

Aus dem Bundesamt für Veterinärwesen
(Direktor: Prof. Dr. H. Keller)

Die Tollwut bei Haustieren in der Schweiz 1967 – 1976

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde
der Veterinär-Medizinischen Fakultät der Universität Zürich

vorgelegt von
MARTIN SCHMID
Tierarzt
von Zürich und Uster

Genehmigt auf Antrag von
Prof. Dr. H. Keller, Referent
Prof. Dr. W. Leemann, Korreferent

ok Gotthard Zürich

1980



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus dem Bundesamt für Veterinärwesen
(Direktor: Prof. Dr. H. Keller)

Die Tollwut bei Haustieren in der Schweiz 1967 – 1976

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde
der Veterinär-Medizinischen Fakultät der Universität Zürich

vorgelegt von
MARTIN SCHMID
Tierarzt
von Zürich und Uster

Genehmigt auf Antrag von
Prof. Dr. H. Keller, Referent
Prof. Dr. W. Leemann, Korreferent



INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
A) Einleitung	1
B) Betrachtungen zum Auftreten der Tollwut bei Haustieren in der Schweiz in den Jahren 1967 – 1976	1
C) Die durchgeführten Umfragen, die Verarbeitung und die Auswertung der Mitteilungen	3
1. Materialbeschaffung	3
2. Materialverarbeitung	4
3. Problemstellung	5
D) Die Tollwut bei Tieren der Rindergattung	6
1. Literaturhinweise	6
2. Die Ergebnisse der Umfrage	8
2.1. Die Verteilung der Tollwutfälle beim Rindvieh auf Kantone und Regionen sowie auf die Jahreszeiten	8
2.1.1. Kantone	8
2.1.2. Regionen	9
2.1.3. Jahreszeiten	10
2.2. Die Umstände der Ansteckung	10
2.3. Die Zahl der erkrankten Rinder je Bestand	14
2.4. Vorausgegangene Schutzimpfung	14
2.5. Das Krankheitsbild	14
2.6. Die einzelnen Symptome	16
2.6.1. Allgemeinbefinden	16
2.6.2. Störungen des Verhaltens und im Bereiche des Nervensystems, einschliesslich der Innervation des Bewegungsapparates	17
2.6.3. Störungen der Funktion des Verdauungstraktes	19
2.6.4. Respirationstrakt	20
2.6.5. Störungen der Urogenitalorgane	20
2.7. Treffsicherheit der klinischen Diagnose	21
2.8. Die Dauer der Beobachtung tollwütiger Tiere bis zur Tötung bzw. bis zum Exitus	21
2.9. Gefährdung von Menschen durch Tollwutfälle beim Rindvieh	22
3. Diskussion	23

E) Die Tollwut bei Schafen und Ziegen	25
1. Literaturhinweise	25
2. Die Ergebnisse der Umfrage	26
2.1. Die Verteilung der Tollwutfälle bei Schafen und Ziegen auf Kantone und Regionen sowie auf die Jahreszeiten	26
2.1.1. Kantone	26
2.1.2. Regionen	27
2.1.3. Jahreszeiten	28
2.2. Die Umstände der Ansteckung	28
2.3. Die Zahl der erkrankten Schafe und Ziegen je Bestand	29
2.4. Vorausgegangene Schutzimpfung	31
2.5. Das Krankheitsbild	31
2.6. Die einzelnen Symptome	34
2.6.1. Allgemeinbefinden	34
2.6.2. Störungen des Verhaltens und im Bereiche des Nervensystems, einschliesslich der Innervation des Bewegungsapparates	34
2.6.3. Störungen der Funktion des Verdauungstraktes	37
2.6.4. Respirationstrakt	38
2.6.5. Störungen der Urogenitalorgane	38
2.7. Treffsicherheit der klinischen Diagnose	38
2.8. Die Dauer der Beobachtung tollwütiger Tiere bis zur Tötung bzw. bis zum Exitus	39
2.9. Gefährdung von Menschen durch Tollwutfälle bei Schafen und Ziegen	39
3. Diskussion	41
 F) Die Tollwut bei Pferden	 43
1. Literaturhinweise	43
2. Die Ergebnisse der Umfrage	43
2.1. Die Verteilung der Tollwutfälle beim Pferd auf Kantone sowie auf die Jahreszeiten	43
2.2. Die Umstände der Ansteckung	44
2.3. Das Krankheitsbild	44
2.4. Die einzelnen Symptome	44
2.4.1. Allgemeinbefinden	44
2.4.2. Störungen des Verhaltens und im Bereiche des Nervensystems, einschliesslich der Innervation des Bewegungsapparates	46

2.4.3. Störungen der Funktion des Verdauungstraktes	47
2.4.4. Varia	48
2.5. Treffsicherheit der klinischen Diagnose	48
2.6. Beobachtungsdauer der tollwütigen Pferde und Menschengefährdung	48
3. Diskussion	49
G) Die Tollwut bei Katzen	50
1. Literaturhinweise	50
2. Ergebnisse der Umfrage	51
2.1. Die Verteilung der Tollwutfälle bei Katzen auf Kantone und Regionen sowie auf die Jahreszeiten	51
2.1.1. Kantone	51
2.1.2. Regionen	51
2.1.3. Jahreszeiten	52
2.2. Die Umstände der Ansteckung	52
2.3. Vorausgegangene Schutzimpfung	53
2.4. Das Krankheitsbild	54
2.5. Die einzelnen Symptome	54
2.5.1. Allgemeinbefinden	54
2.5.2. Störungen des Verhaltens und im Bereiche des Nervensystems, einschliesslich der Innervation des Bewegungsapparates	56
2.5.3. Störungen der Funktion des Verdauungstraktes	58
2.5.4. Respirationstrakt	58
2.5.5. Störungen der Urogenitalorgane	58
2.6. Treffsicherheit der klinischen Diagnose	59
2.7. Die Dauer der Beobachtung tollwütiger Katzen bis zur Tötung bzw. bis zum Exitus	59
2.8. Gefährdung von Menschen durch Tollwutfälle bei der Katze	60
3. Diskussion	61
H) Die Tollwut bei Hunden	63
1. Literaturhinweise	63
2. Die Ergebnisse der Umfrage	65
2.1. Die Umstände der Ansteckung	65
2.2. Vorgängige Impfung der tollwütigen Hunde	66
2.3. Das Krankheitsbild	66
2.4. Die einzelnen Symptome	68

2.4.1. Allgemeinbefinden	68
2.4.2. Störungen des Verhaltens und im Bereiche des Nervensystems, einschliesslich der Innervation des Bewegungsapparates	68
2.4.3. Störungen der Funktion der Verdauungstraktes	71
2.4.4. Respirationstrakt	71
2.4.5. Störungen der Urogenitalorgane	71
2.5. Treffsicherheit der klinischen Diagnose	72
2.6. Die Dauer der Beobachtung tollwütiger Tiere bis zur Tötung bzw. bis zum Exitus	72
2.7. Gefährdung von Menschen durch tollwütige Hunde	73
3. Diskussion	74
J) Schlussbetrachtungen	75
K) Zusammenfassung	77
Anhang	
Literatur	

A) EINLEITUNG

Während der ersten 10 Jahre seit dem Eindringen der Wildtollwut in die Schweiz haben die praktizierenden Tierärzte reiche Erfahrungen auch über die Tollwut bei Haustieren sammeln können. Es rechtfertigte sich deshalb ein Versuch, ihr Wissen mittels einer Umfrage zu erfassen, auszuwerten und die Ergebnisse mit den Angaben der Literatur zu vergleichen. Die umfangreichen Mitteilungen über das Auftreten, die Umstände der vermuteten Ansteckung, die beobachteten Krankheitssymptome, die Schwierigkeiten bei der Diagnosestellung sowie die Gefährdung von Menschen erforderten die Heranziehung der elektronischen Datenverarbeitung. Eine Nebenaufgabe der Arbeit bestand darin aufzuzeigen, wie dieses technische Hilfsmittel der Auswertung solcher Erhebungen dienen kann.

B) BETRACHTUNGEN ZUM AUFTRETEN DER TOLLWUT BEI HAUSTIEREN IN DER SCHWEIZ IN DEN JAHREN 1967 – 1976

Bei der zur Zeit in der Schweiz herrschenden Tollwut handelt es sich um die silvatische Form. Hauptträger ist der hochempfindliche Rotfuchs, der nach Steck (14) ca. 83 % der registrierten Tollwutfälle ausmacht. Vom Fuchs greift die Infektion auf solche Wildtierarten über, die in seinem Lebensraum stehen, vor allem auf Marder und marderartige Tiere wie Dachs, Iltis und Wiesel sowie auch auf Grosswild. Rund 12 % der registrierten Fälle fallen auf solche Wildtiere. Der Anteil der Haustiere am gegenwärtigen Seuchengeschehen liegt bei etwa 5 % der bekannten Fälle. Betroffen sind vor allem Arten, die durch ihre Lebensweise Kontaktmöglichkeiten zum Fuchs haben, also Weiderinder, Schafe, Ziegen, Pferde, Katzen und Hunde. Die Haustiertollwut ist daher meist eine Folge der Fuchswut. Bestimmte Häufungstendenzen von Tollwutfällen in einzelnen Gebieten oder zu bestimmten Jahreszeiten sind eng von den Lebens- und Vermehrungsgewohnheiten sowie von der Dichte der Fuchspopulation abhängig. Selbständige Infektionszyklen bei Haustieren, insbesondere bei Hunden und Katzen, die für die urbane Verlaufsform typisch sind, wurden bisher nicht beobachtet.

Die vorbeugende Schutzimpfung von Haustieren hat sich als wirksames Mittel zur Verhinderung von Tollwutausbrüchen erwiesen. Die Schutzimpfung der Hunde ist heute im ganzen Gebiet der Schweiz obligatorisch und muss alle 2 Jahre wiederholt werden. Die Schutzimpfung des Rindviehs hat in den vergangenen Jahren zusehends an Umfang gewonnen. Nachdem anfänglich nur monospezifische Tollwutimpfstoffe zur Verfügung standen, hat der Einsatz des Kombinationsimpfstoffes "Aftorab" gegen Tollwut und Maul- und Klauenseuche, vor allem in den Gebieten mit epizootologischem Auftreten der Tollwut (Seuchenfront), zu einer wesentlichen Verstärkung der vorbeugenden

Tabelle 1: Tollwütige Haustiere 1967 – 1976

Kanton	Jahr*	G A T T U N G						
		Rinder	Schafe	Ziegen	Pferde	Katzen	Hunde	Total
SH	67	0 (0)	0 (4)	0 (0)	0 (1)	1 (12)	0 (0)	1 (17)
ZH	67	45 (46)	34 (34)	1 (1)	1 (1)	53 (54)	3 (3)	137 (138)
TG	68	25 (25)	16 (17)	0 (0)	0 (0)	14 (15)	5 (5)	60 (62)
GR	68	12 (13)	5 (6)	1 (1)	1 (1)	6 (7)	0 (0)	25 (28)
AG	68	16 (16)	26 (33)	1 (1)	3 (3)	13 (28)	4 (6)	63 (87)
SG	69	19 (17)	2 (2)	3 (3)	1 (1)	15 (15)	8 (8)	48 (46)
AR	70	4 (6)	2 (2)	0 (0)	0 (0)	2 (3)	0 (0)	8 (11)
AI	70	2 (1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	5 (5)	0 (0)	7 (7)
SZ	72	10 (10)	7 (7)	3 (3)	0 (0)	6 (6)	3 (3)	29 (29)
GL	72	3 (3)	4 (4)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	7 (7)
BE	73	41 (47)	15 (19)	1 (1)	3 (4)	9 (14)	0 (1)	69 (90)
ZG	74	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (2)	0 (0)	2 (2)
LU	74	18 (19)	2 (2)	0 (0)	0 (0)	6 (7)	1 (1)	27 (29)
UR	75	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (1)	0 (0)	1 (1)
BL	75	6 (7)	11 (11)	0 (0)	0 (0)	5 (5)	0 (0)	22 (23)
BS	76	0 (0)	1 (1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (1)
SO	76	14 (13)	11 (11)	3 (3)	1 (1)	4 (5)	1 (1)	34 (34)
NE	76	4 (3)	7 (7)	0 (0)	0 (0)	10 (10)	1 (1)	22 (22)
GE	76	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (1)	1 (1)
VD	76	5 (5)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (2)	0 (0)	7 (7)
FL	71	3 (2)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	3 (3)
Total		227	143	13	10	154	27	574

* Erstes tollwütiges Haustier

Schutzmassnahmen geführt. Im Jahre 1978 wurden über 600'000 Stück Rindvieh mit diesem Impfstoff vakziniert.

Aufgrund der wöchentlich vom Bundesamt für Veterinärwesen publizierten Seuchenmeldungen lässt sich feststellen, dass in den letzten Jahren unter den Haustieren vor allem Rinder, in zweiter und dritter Linie jedoch Katzen und Schafe von der Tollwut befallen waren. In Tabelle 1 sind die in den Jahren 1967 — 1976 festgestellten Tollwutfälle bei Haustieren aufgezeichnet. Die Kantone werden in der Reihenfolge aufgeführt, in der ihr Gebiet von der Tollwut befallen wurde. Das Fürstentum Liechtenstein (FL) erscheint unabhängig vom Zeitpunkt des Auftretens der Tollwut am Schluss der Tabelle. Die in Klammern aufgeführten Zahlen entsprechen den publizierten Fällen.

C) DIE DURCHGEFÜHRTEN UMFRAGEN, DIE VERARBEITUNG UND DIE AUSWERTUNG DER MITTEILUNGEN

1. Materialbeschaffung:

Im Jahre 1975 wurden vom Kantonalen Veterinäramt Zürich Fragebogen zur Erforschung der Haustiertollwut an die Kantonstierärzte der von der Tollwut betroffenen Kantone gesandt. Diese füllten die Fragebogen aufgrund ihrer Unterlagen selbst aus oder leiteten sie an die zuständigen Amtstierärzte weiter.

Berücksichtigt wurden folgende Kantone, in denen seit 1967 Tollwut auftrat: Schaffhausen, Zürich, Thurgau, Graubünden, Aargau, St. Gallen, Appenzell IR und AR, Schwyz, Glarus, Zug, Luzern, Uri, Basel Stadt und Land, Solothurn, Neuenburg, Genf und Waadt. Im Jahre 1976 wurde neu der Kanton Bern von der Tollwut befallen; es erwies sich als sinnvoll, nachträglich auch diese Fälle zu erfassen.

Zur Auswertung gelangten 574 Fälle von Tollwut bei Tieren der Rindergattung sowie bei Schafen, Ziegen, Pferden, Katzen und Hunden.

Zu jedem Fall wurden über folgende Punkte Hinweise erwartet:

- Städtische / ländliche Verhältnisse
- Krankheitsdauer / Beobachtungsdauer
- Getötet / Exitus
- Krankheitsverlauf / Symptome
- Stille-/ rasende-/ atypische Wut
- Vermutlicher Infizient
- Allfällige vorangegangene Schutzimpfungen / wann
- Anzahl gefährdeter / - geimpfter Personen
- Art der Gefährdung
- Epidemiologische Situation des entsprechenden Gebietes (Tollwutschutzzone / -infektionszone)

- Erstes tollwütiges Tier in der betreffenden Gemeinde / wann
 - Weitere Fälle von Tollwut im gleichen Tierbestand / wann
- (Erhebungsformular siehe Anhang I)

Aufgrund der eingegangenen Antworten und der zusätzlichen persönlichen Kontaktnahme mit zahlreichen Tierärzten und Tierbesitzern, wurde im Jahre 1977 ein detaillierter Fragenkatalog den Tierärzten des Kantons Zürich zugestellt (Anhang II). Damit wurde ausschliesslich nach dem Verlauf und den klinischen Symptomen der von ihnen behandelten Tollwutfälle gefragt.

2. Materialverarbeitung:

Ein anfänglicher Versuch zur manuellen Auswertung der eingegangenen Antworten, scheiterte am Umfang der Informationen.

Nachdem Moegle, Knorrp et al. 1974 (7) in Zusammenarbeit mit der World Health Organization (WHO) in Genf zur Erforschung der Wildtiertollwut die Elektronische Datenverarbeitung (EDV) zu Hilfe genommen hatten, lag es nahe, diese Möglichkeit auch in dieser Arbeit in Betracht zu ziehen.

Freundlicherweise stellte sich Herr Dr. E. Eggenberger, Statistiker der Veterinär-Medizinischen Fakultät Zürich, für Beratungen zur Verfügung.

Die Erfassung einer Krankheit mittels Computer erfordert eine minutiöse Aufteilung jedes einzelnen Krankheitsfalles, d.h. jedes Detail muss codifiziert und elektronisch verarbeitet werden. In Anlehnung an den Fragebogen wurde ein Codeschema mit 8 Basisgruppen erstellt (siehe Anhang III):

- A) Eindeutige Identität des Tieres gemäss Meldung in den Mitteilungen des Bundesamtes für Veterinärwesen
- B) Allgemeine Symptome (erste Erfassung des vorliegenden Tollwuttyps)
- C) Spezielle Symptome (entspricht der gemeldeten Krankengeschichte des Einzeltieres)
- D) Infektionsart
- E) Menschengefährdung, soweit eruierbar
- F) Tierentschädigung
- G) Primär- / Sekundärfall (epidemiologischer Hinweis)
- H) Lage der betroffenen Gemeinde gemäss Viehwirtschaftskatasterplan (Zusammenhang Tierart / Tierhaltung – topographische Lage – Häufung von Tollwutfällen)

Nach diesem Codeschema wurde jeder einzelne Fragebogen verschlüsselt in ein Ablockschema (siehe Anhang IV) übertragen. Eine Spezialfirma stellte dann aufgrund dieser Vorlagen Lochkarten her.

Zur Ordnung und Zusammenstellung der Daten genügten die richtige chronologische Einreihung der Lochkarten und ein oder mehrere vorbereitete Programme, welche den Bedürfnissen am nächsten kommen. Vorerst wurden Testprogramme mit einer beschränkten Anzahl von Fällen durchgespielt und auf ihren logischen Aufbau sowie auf ihren Aussagewert überprüft. Diese Testprogramme zeigten, welche Probleme sich analysieren und im Rahmen von Definitivprogrammen durch konkretere Fragen eingehender erfassen lassen.

Verwendet wurden vorgefertigte Programme der "Health Sciences Computing Facility, University of California, Los Angeles"; die EDV-Arbeit besorgte freundlicherweise das Rechenzentrum der Universität Zürich.

Die ausgedruckten Computer-Bogen mussten wiederum anhand des Codeschemas entschlüsselt werden, wonach die nun geordneten Informationen zur weiteren Verarbeitung gelangten.

3. Problemstellung:

Einerseits liegt bei 574 erfassten Tollwutfällen eine riesige Anhäufung von Informationen vor, andererseits sind weit zurückliegende Angaben zum Teil ungenau. Bei einigen Tierarten ist die Anzahl Fälle gering und die EDV-Möglichkeiten konnten nicht ausgeschöpft werden. Es rechtfertigt sich deshalb, die Auswertungen auf folgende wesentliche Fragen zu beschränken, die trotz der vorgenannten Schwierigkeiten aufgrund der Erhebungen beantwortet werden konnten:

- 1) Das jahreszeitliche Auftreten der Tollwut bei Haustieren und die Beziehung zu Wildtiertollwut und zur Haltungsform.
- 2) Das regionale Auftreten der Tollwut und die Bedeutung der Haltungsform.
- 3) Die Art und Weise der Ansteckung.
- 4) Zusammenhang zwischen Infektionsart und Region bzw. Höhenlage.
- 5) Häufung von Fällen im gleichen Betrieb.
- 6) Die Bedeutung der Schutzimpfung.
- 7) Die klinischen Erscheinungen bei den verschiedenen Tierarten (erster Schwerpunkt dieser Arbeit).
- 8) Allfällig geäußerte Verdachts- und Differentialdiagnosen; Probleme der Diagnostik.
- 9) Dauer der Beobachtung als Hinweis auf die Krankheitsdauer.
- 10) Menschengefährdung durch tollwütige Tiere sowie deren Zusammenhang mit der Beobachtungsdauer (zweiter Schwerpunkt dieser Arbeit).

Genaue Zahlen über die Entschädigung von Nutztieren waren nicht mehr erhältlich. Dieser Punkt wurde deshalb nicht in die Auswertungen einbezogen.

D. DIE TOLLWUT BEI TIEREN DER RINDERGATTUNG

1. Literaturhinweise:

Im Zusammenhang mit der früheren urbanen Tollwut erkrankten Rinder vorwiegend nach einem Biss durch tollwütige Hunde. Seit nach dem 2. Weltkrieg die Wildtollwut Westeuropa heimsucht, ist der Fuchs der wichtigste Seuchenverbreiter (1, 2, 6, 8).

In der Schweiz spielten die Hunde inbezug auf Rindertollwut seit Einbruch der Seuche im Jahre 1967 keine Rolle. Die Tollwutfälle beim Rindvieh stehen in engem Zusammenhang mit der Häufigkeit der Fuchstollwut (6).

In der neueren Literatur werden hauptsächlich die verschiedenen klinischen Erscheinungsbilder der Krankheit beschrieben. Über den Einfluss topographischer Regionen und verschiedener Tierhaltungsformen auf das Tollwutgeschehen ist wenig in Erfahrung zu bringen. Da Serienschutzzimpfungen beim Rindvieh in Europa — im Gegensatz zur Vampir-Tollwut in Mittelamerika — erst seit kurzer Zeit praktiziert werden, ist diesbezüglich noch keine ausführliche Literatur erhältlich.

Bei dem als klassisch bezeichneten Verlauf der Tollwut werden nach Hutyra - Marek (5) 3 Stadien unterschieden:

1. Anfangsstadium (Stadium prodromorum s. melancholicum)
2. Zweites Stadium (Stadium excitationis s. acmes)
3. Drittes Stadium (Stadium paralyseos s. depressionis)

Die drei erwähnten Stadien sind in der Regel vorab bei Hunden deutlich zu beobachten. Beim Rindvieh kann ein einzelnes Stadium so stark dominieren, dass die anderen nicht auffallen. Oft sind die Übergänge fließend oder die Symptome sind schwer einzuordnen.

Als erste Symptome und zum Anfangsstadium gehörend werden beim Rindvieh angegeben: Indigestion mit Sistieren der Futteraufnahme, Rückgang der Milchleistung, Obstipation mit schmerzhaftem Drängen auf den Darm; wechselhafte Stimmungen begleitet von völliger Teilnahmslosigkeit, aber auch Unruhe und Angst, manifestiert durch Hin- und Hertrippeln (12, 18). Das klassische Symptom der Menschentollwut, die Hydrophobie, fehlt bei Tieren (2, 11, 12). Als pathognostisches Symptom für Tollwut werden auch bei Herbivoren die Paraesthesien (Kribbeln, Brennen) beschrieben, die Belecken und Benagen bis zur Selbstverstümmelung zur Folge haben (12). Weitere als pathognostisch betrachtete Symptome sind das Speicheln (2, 8), Würgen und Brüllen mit veränderter, heiserer Stimme (8).

Häufigste Erscheinungen des zweiten Stadiums sind: "Scharren mit den Füßen", "an der Kette zerren", "gegen die Wand rennen" und "stossen mit den Hörnern ins Futter und gegen Nachbartiere" (2, 3, 18). Zuweilen zeigt sich

die starke Erregbarkeit durch erhöhten Geschlechtstrieb (8, 18). Selten sind die Aggressionen gegen Menschen gerichtet.

Der Übergang zum dritten Stadium ist meist fließend und selten dramatisch. Abnorme Kopf- und Schwanzhaltung, Motilitätsstörungen, unsicherer Gang mit plötzlichem Einknicken der Hinterhand oder mit Zusammenstürzen leiten eine deszendierende Paralyse der Nachhand ein (3). Zuerst wird allerdings oft nur Muskelzittern gesehen (2, 18). In diesem Stadium werden ebenfalls steifes Bewegen, gespannte Hinterhand, Schweratmigkeit, Stöhnen und Augenverdrehen beschrieben (8). Allerdings reicht das Spektrum von scheinbar ungetrübtem Sensorium bis zu gebärparesenähnlichem Festliegen.

Als mehr oder weniger zuverlässige Diagnostika werden genannt: die Hundeprobe (Exzitation), die Wasserprobe (Eintauchen des Rindermaules in einen Eimer voll Wasser, in dem das Tier dann so verweilen soll), die Apfelprobe und dergleichen mehr.

Weitere klinische Befunde betreffen insbesondere

- a) die Körpertemperatur: Fieber setzt nach Schaaf und Schaal (12) mit Beginn der Krankheit ein und erreicht im Exzitationsstadium hohe Werte. Kurz vor dem Tode fällt die Körpertemperatur stark ab.
- b) Harnbefunde: Glykosurie wird bei wutkranken Menschen oft festgestellt. Sie soll auch bei Tieren kurz vor dem Tode fast regelmässig auftreten (2, 11, 12).

Die meisten Autoren geben eine Krankheitsdauer von 3 bis höchstens 6 Tage an. Selten wurde eine Dauer von 10 bis 14 Tagen beobachtet.

Folgende der Tollwut des Rindes ähnliche Erkrankungen werden von diversen Autoren genannt: Vitamin-B₁-Mangel beim Mastrind (Cerebrocorticalnekrose), Fremdkörper, Darminvagination, Weidetetanie, Gebärparesen, Acetonaemie (nervöse Form), Listeriose, Bösartiges Katarrhalfieber, Morbus Aujeszky (Pseudowut), Abszesse im Gehirn, Leberkoma, Unfälle, Tetanus, MKS und Tumore. Von Rosenberger (11) werden ferner erwähnt: Bleivergiftung, Botulismus, Encephalomalazie, anderweitige infektiöse oder sporadische Leiden des Nervensystems, traumatisch oder entzündlich bedingte Tenesmen sowie gewisse Pflanzenvergiftungen (z.B. Herbstzeitlosen, Mykotoxikosen, Eibe, Kartoffel, Hahnenfuss).

Hinweise zur klinischen Diagnose des Tierarztes:

Wichtig ist eine exakte Anamnese. So gibt es bei der Tollwuterkrankung in seltenen Fällen eine vorübergehende Besserung, aber trotz Behandlung niemals eine Heilung. In einem Betrieb können wohl mehrere Tiere infiziert sein, doch spricht ein explosionsartiger Krankheitsausbruch bei mehreren Tieren gegen Tollwut; das Tollwutgeschehen spielt sich entsprechend der unter-

schiedlichen Inkubationszeiten über längere Zeit ab (18). Von Bedeutung sind ferner scheinbar belanglose Beobachtungen des Tierbetreuers.

Eikmeier (3) hat vier wichtige Punkte zum Schutze des Tierarztes postuliert:

- 1) Untersuchung des Patienten erst nach sorgfältiger Anamneseerhebung.
- 2) Bei allen unklaren Erkrankungen, besonders bei nervösen Störungen, muss differentialdiagnostisch in einem Tollwutgebiet immer an Tollwut gedacht werden.
- 3) Beim geringsten Verdacht, speziell bei Patienten mit Speichelfluss, Schluckstörungen und Nachhandbeschwerden müssen Gummihandschuhe, bei speichelnden Patienten auch ein Augenschutz getragen werden.
- 4) Die Gefahr von Biss- und Kratzverletzungen muss nötigenfalls durch medikamentelle Sedierung des Patienten ausgeschaltet werden, was insbesondere bei der Fremdkörperuntersuchung durch Maulhöhlenexploration beim Rindvieh zu beachten ist.

2. Die Ergebnisse der Umfrage:

2.1. Die Verteilung der Tollwutfälle beim Rindvieh auf Kantone und Regionen sowie auf die Jahreszeiten

2.1.1. Kantone

In den Jahren 1967 – 1976 wurden in den Mitteilungen des Bundesamtes für Veterinärwesen 233 Tiere der Rindergattung als tollwutpositiv gemeldet. Sie verteilen sich auf die 20 Kantone der Schweiz sowie das Fürstentum Liechtenstein gemäss Zusammenstellung in Tabelle 2.

Mittels der Umfrage waren in 227 Fällen genauere Angaben zu erhalten. Die Aufstellung der Kantone in Tabelle 2 entspricht der Reihenfolge in der sie von der Tollwut befallen wurden.

Es fällt auf, dass fünf Mal (Kantone St. Gallen, Appenzell IR, Solothurn, Neuenburg und Fürstentum Liechtenstein) die Anzahl der erfassten Fälle höher ist als diejenige der publizierten. Dies ist dadurch zu erklären, dass in einem betroffenen Betrieb mehrere Tiere klinisch an Tollwut erkrankt waren, dass aber nur eines zur Sicherung der Diagnose in der Tollwutzentrale des Veterinär-Bakteriologischen Institutes der Universität Bern untersucht wurde.

Die 45 Tiere des Kantons Zürich wurden wie erwähnt mit besonderen Fragebogen und mit separaten Computerprogrammen erfasst. Diese Fälle werden in den folgenden Auswertungen z.T. gesondert berücksichtigt und als Vergleich den gesamtschweizerisch erhaltenen Angaben über 227 Tiere gegenüber gestellt.

Tabelle 2: Tollwutfälle beim Rindvieh

Kanton	Publizierte Fälle	Erfasste Fälle
Schaffhausen	0	0
Zürich	46	45
Thurgau	25	25
Graubünden	13	12
Aargau	16	16
St. Gallen	17	19
Appenzell AR	6	4
Appenzell IR	1	2
(Fürstentum L.)	2	3
Schwyz	10	10
Glarus	3	3
Bern	47	41
Zug	0	0
Luzern	19	18
Uri	0	0
Basel-Land	7	6
Basel-Stadt	0	0
Solothurn	13	14
Neuenburg	3	4
Genf	0	0
Waadt	5	5
TOTAL	233	227

2.1.2. Regionen

Um das Auftreten der Tollwut beim Rindvieh in regionaler Hinsicht zu erfassen galt es, eine einfache, gut codifizierbare Darstellung zu finden. Anstatt den Fundort eines tollwütigen Tieres mittels geographischer Koordinaten auszudrücken, wurden die Fälle in die Regionen gemäss dem Viehwirtschaftskataster (Plan 1 : 400'000 / 1976) eingeteilt.

Die Tollwutausbrüche beim Rindvieh verteilen sich gemäss Tabelle 3 auf die im Codeschema in Position 76 "Lage der betroffenen Gemeinde" aufgeführten Regionen.

Aus Tabelle 3 ist ersichtlich, dass die Haustiertollwut bis zu den höchsten Weidegebieten vordringt. In Anbetracht der kurzen Zeit, in der sich die Weidetiere in der Bergzone III aufhalten, ist die Befallsrate dort sehr hoch. Deutlich wirkt sich auch die regional unterschiedliche Weidewirtschaft in den Gebieten des Juras aus.

Tabelle 3: Regionale Verteilung der Tollwutfälle bei Rindvieh

	Anzahl Tiere	%
Flachland	103	45,4
Voralpine Hügellzone	24	10,6
Bergzone I	6	2,6
Bergzone II	25	11,0
Bergzone III	11	4,8
Jura: Voralp. Hügellzone	12	5,3
Jura: Bergzone I	15	6,6
Jura: Bergzone II	31	13,7

2.1.3. Jahreszeiten

Die Häufigkeit der Tollwutfälle in den verschiedenen Jahreszeiten ist abhängig vom Grad der Exposition der Tiere. Rindvieh ist während der Weideperiode einer Ansteckung durch Füchse in viel grösserem Masse ausgesetzt als während der Stallhaltung im Winter. In der Weidewirtschaft spielen regionale Unterschiede eine Rolle. Im Jura, mit einer hohen Fuchsdichte und der traditionellen Tag- und Nachtweide, sind die Tiere der Tollwutgefahr stärker unterworfen als in anderen Landesgegenden. Dies beweist das gehäufte Vorkommen von Tollwut bei Rindern im Kanton Bern im Jahre 1976. Die 41 Fälle ereigneten sich vorwiegend im Gebiete des heutigen Kanton Jura. In der Abbildung 1 wird die monatliche Zahl der dem Bundesamt für Veterinärwesen gemeldeten Fälle beim Rindvieh derjenigen bei Schafen und Katzen gegenübergestellt.

Abbildung 1: Die jahreszeitliche Verteilung der Tollwutfälle bei Rindern, Schafen und Katzen

Daraus ist ersichtlich, dass im Mai die Tollwutausbrüche beim Rindvieh stark ansteigen, was als Folge der Frühjahrsweide und der Ranzzeit der Füchse (6) betrachtet werden kann. Während der Sommer- und Herbstweide steigt die Infektionsquote in zunehmendem Mass, was sich in einem weiteren Anstieg der Fälle bis zu einem Maximum im November äussert.

2.2. Die Umstände der Ansteckung

Die Infektionsart ist im Codifizierungsschema mit den Positionen 63 / 64 / 65 erfasst worden. Die Frage nach Ort und Quelle der Ansteckung kann selten ganz sicher beantwortet werden. Oft enthielten die Meldungen Vermutungen, die sich auf glaubwürdige Indizien, wie eindeutigen Spuren von Wildtieren, stützen.

Jahreszeitliche Verteilung der Tollwutfälle

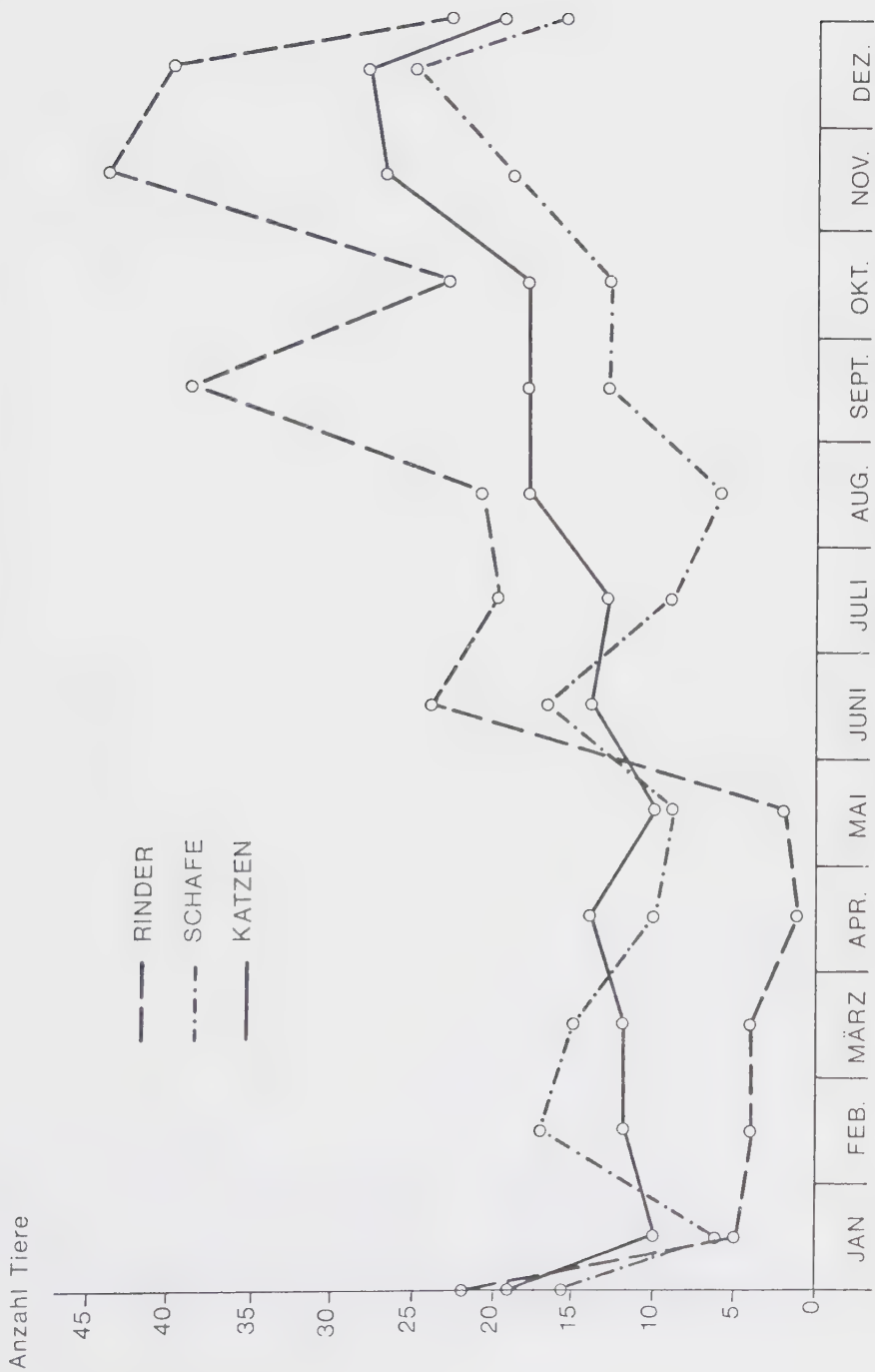


Tabelle 4: Infektionsquellen bei Fällen von Rindviehtollwut

Ansteckung erfolgte	Anzahl Rinder	%
im Stall	23	10,1
auf Weide	166	73,1
an unbekanntem Ort	38	16,8
Total	227	100,0
sicher durch:		
Fuchs	17	7,5
vermutlich durch:		
Wildtier	141	62,1
Haustier	5	2,2
unbekannte Quelle	64	28,2
Total	227	100,0

Aus Tabelle 4 ist ersichtlich, dass nur in 7,5 % der Fälle der Fuchs als sichere Infektionsquelle bezeichnet wird, während bei über 2/3 der Fälle allgemein Wildtiere (inkl. Fuchs) als Infektionsquelle vermutet werden. Bei rund 30 % der Fälle können weder sichere Angaben gemacht noch Vermutungen über die Infektionsquelle angestellt werden. Die Angaben unter der Rubrik "vermutlich durch ein Haustier infiziert" beruhen auf der Tatsache, dass erstens das Gebiet zum Zeitpunkt der Ansteckung bereits in der Infektionszone lag und zweitens in den meisten Fällen eine tollwütige Katze auf dem Hof oder in der Nähe des Viehs gesichtet wurde. Nur ein Mal wurde nachweisbar eine tollwütige Katze bei der Belästigung von Vieh angetroffen (Kanton Zürich). Trotzdem war kein einziges Mal mit Sicherheit ein Tollwutausbruch bei Rindvieh auf ein anderes Haustier zurückzuführen.

Rund 10 % des Rindviehs wurde in Ställen (Kanton Zürich 31 %) und über 73 % auf der Weide (Kanton Zürich 64 %) angesteckt.

Tabelle 5 gibt Auskunft über Unterschiede bezüglich des Infektionsortes in den 8 verschiedenen Regionen der Schweiz. Es fällt auf, dass Tiere in höher gelegenen Gebieten praktisch nie in Ställen, sondern meist auf der Weide angesteckt wurden. Besonders deutlich kommt dies im Jura mit der traditionellen Tag- und Nachtweide zum Ausdruck, wo von 58 erkrankten Tieren nur eines mit Sicherheit im Stall infiziert wurde.

Tabelle 5: Infektion abhängig von der topographischen Lage

Ansteckung erfolgte	Flachland		Voralpine Hügelzone		Bergzone I		Bergzone II		Bergzone III		Jura Voralpine Hügelzone		Jura Bergzone I		Jura Bergzone II		TOTAL	Tiere	%
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%			
Im Stall	15	14,6	5	20,8	—	—	—	—	2	18,2	1	8,3	—	—	—	—	—	—	—
Auf der Weide	72	69,9	15	62,5	5	83,3	23	92,0	9	81,8	11	91,7	12	80,0	20	64,5	—	—	—
An unbekanntem Ort	16	15,5	4	16,7	1	16,7	2	8,0	—	—	—	—	3	20,0	11	35,5	—	—	—
TOTAL	103	45,4	24	10,6	6	2,6	25	11,0	11	4,8	12	5,3	15	6,6	31	13,7	227	100,0	—

2.3. Die Zahl der erkrankten Rinder je Bestand

Es kann aufgrund der Erhebungen folgendes festgestellt werden: In 179 Fällen von Rindertollwut beschränkte sich der Ausbruch auf 1 Tier. In 29 Fällen erkrankte jeweils noch 1 Tier, während in 3 Fällen 2 beziehungsweise 3 weitere und in einem Fall sogar 6 Tiere der Rindergattung an Tollwut litten. In den insgesamt 34 Fällen mit mehr als einem tollwütigen Tier wurde 3 x ein Fuchs als sichere Infektionsquelle angegeben, 26 x die Weide und 3 x der Stall als Infektionsort bezeichnet, während in 6 Fällen der Landwirt über den Infektionsort nichts aussagen konnte.

2.4. Vorausgegangene Schutzimpfung

Über eine allfällig vorangegangene Schutzimpfung der tollwütigen Tiere informiert Tabelle 6.

Tabelle 6: Impfung des Rindviehs

	Anzahl Rinder	%
Geimpft vor kürzerer Zeit (bis 1 Jahr)	35	15,4
Geimpft vor längerer Zeit (über 1 Jahr)	1	0,4
Nicht geimpft	182	80,2
Keine Angaben über eine Impfung	9	4,0
TOTAL	227	100,0

Rund 80 % der Tiere waren sicher nicht schutzgeimpft worden. Von einem Tier wird angegeben, dass es vor längerer Zeit, d.h. mehr als einem Jahr, geimpft worden war, während auffälligerweise über 15 % der Tiere erst kürzere Zeit vor Krankheitsausbruch schutzgeimpft wurden. Es ist indessen zu berücksichtigen, dass es sich dabei im wesentlichen um Tiere handelt, die erst nach der Exposition vakziniert worden sind, wie das der in der Schweiz bei Wiederkäuern geübten Praxis entspricht. Anhand der Mitteilungen der Tierärzte kann in 5 Fällen der Verdacht auf das Vorliegen von Impfseuchen nicht gänzlich ausgeschlossen werden.

2.5. Das Krankheitsbild

Die im Codeschema (Anhang III) aufgeführten allgemeinen Symptome repräsentieren die für die drei Tollwutstadien typischen Erscheinungen. Die Häufigkeit ihres Vorkommens erlaubt Rückschlüsse auf das für das Rind oder andere Tierarten typische Krankheitsbild.

Abb. 2

RINDER

% 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

Benehmen abnormal
Wesensveränderung

Nervöse Störungen
Erhöhte Reflexerregbarkeit

Unruhe

Indigestion, -unbestimmte,
-therapieresistente

Magen-Darm-Trakt
betroffen

Sexualverhalten abnormal

Angriffslust allgemein

Bösartig

Kopfhaltung abnormal

Futtermaufnahme gestört
(Willen vorhanden)

Wasseraufnahme nicht mög-
lich (Willen vorhanden)

Schluckbeschwerden

Lähmungserscheinungen
Kopf

Lähmungserscheinungen /
Funktionsausfälle am Körper

Fortbewegung / Haltung
beeinträchtigt

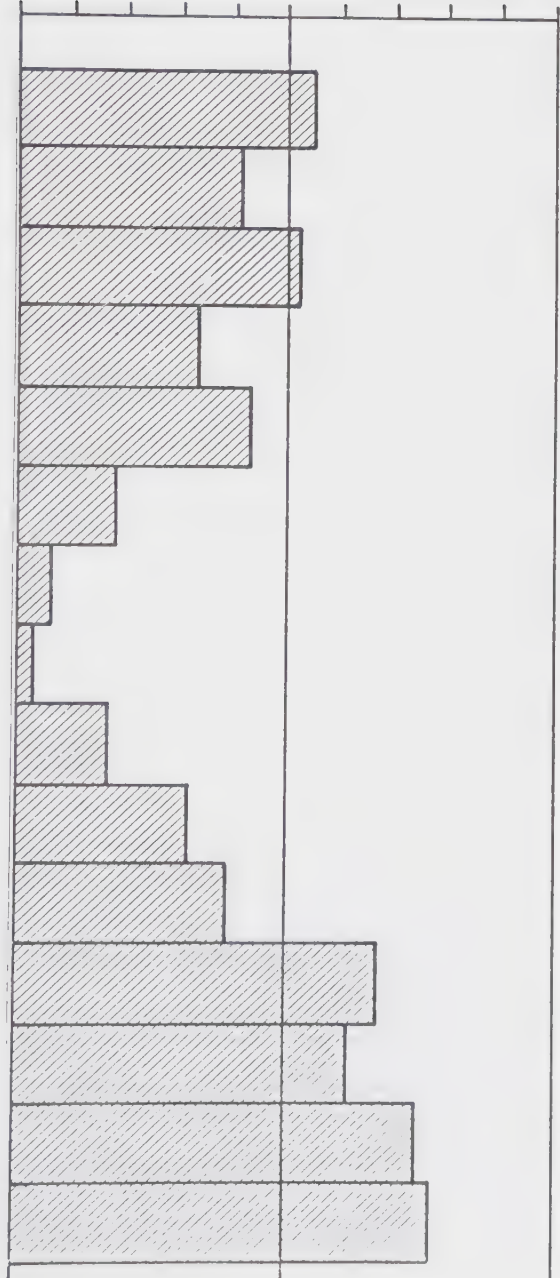


Abbildung 2: Das Krankheitsbild beim Rindvieh (Allgemeine Symptome)

Abbildung 2 zeigt, dass das Tollwutgeschehen beim Rindvieh in über 50 % der Fälle mit Unruhe und abnormalem Benehmen begann. Dieses Stadium ging meist mit verminderter Futteraufnahme einher. Selten wurden Angriffslust oder Bösartigkeit gesehen bevor Lähmungen am Kopf (62 %) und schliesslich am ganzen Körper (75 %) eintraten. Die Angaben über die 45 im Kanton Zürich erfassten Tiere stimmen gut mit den gesamtschweizerischen Ergebnissen überein. Abweichungen betreffen zusätzliche, eindeutig positive Werte bei "Futteraufnahme gestört" (64 %) und "Magen-Darm-Trakt betroffen" (60 %).

2.6. Die einzelnen Symptome

2.6.1. Allgemeinbefinden

Tabelle 7: Symptome des Allgemeinzustandes beobachtet bei 227 Stück Rindvieh

Befund	Anzahl Rinder	%
Verminderte Fresslust	66	29,1
Inappetenz	126	55,5
Mudern	121	53,3
Schwer krank	60	26,4
Scheinbare Besserung	8	3,5
Apathie	91	40,1
Milchrückgang	31	13,7
Abmagerung	22	9,7
Temperatur normal	29	12,8
Temperatur erhöht	78	34,3
Untertemperatur	9	4,0
Normaler Puls	10	4,4
Erhöhter Puls	14	6,2
Zu tiefer Puls	6	2,6
Sensorium ungestört	108	47,6
Bewusstseinsstörungen oder Somnolenz	55	24,2
Schmutzig verfärbte Konjunktiven	3	1,3
Nickhautvorfall	3	1,3
Weite Pupillen	4	1,8

Tabelle 7 zeigt, dass die häufigsten Merkmale eines gestörten Allgemeinbefindens bei Tollwut "Mudern" (53 %) verbunden mit verminderter Fresslust (29 %) oder völliger Inappetenz (56 %) waren. Damit gingen Apathie (40 %)

und eine verminderte Milchleistung bei Kühen (14 %) einher. In 34 % der Fälle war die Temperatur erhöht. Fast 50 % der erkrankten Tiere zeigten anfänglich ein ungestörtes Sensorium.

Die extremsten 3 Fälle wurden vom rapportierenden Tierarzt mit "gesund und tot" beschrieben. Insgesamt zeigten 193 von 227 Tieren Störungen im Fressverhalten. Die in 8 Fällen beobachtete kurzfristige, scheinbare Besserung bezog sich jeweils auf die Inappetenz oder das Festliegen, bzw. auf beide Erscheinungen. In 11 Fällen wurde vom Fehlen typischer Tollwutsymptome berichtet.

2.6.2. Störungen des Verhaltens und im Bereiche des Nervensystems, einschliesslich der Innervation des Bewegungsapparates

Tabelle 8: Verändertes Verhalten (ohne Aggressivität)

Befund	Anzahl Rinder	%
Heiseres Brüllen	71	31,3
Schreckhaftigkeit	18	7,9
Gähnen	10	4,4
Kreisbewegungen	3	1,3
Kopfscheuern	2	0,9
Nach vorne drängen	37	16,3
An der Kette reissen	21	9,3
Rennen gegen Hindernisse	10	4,4
Lecksucht bis Allotriophagie oder Automutilation	5	2,2

Wie aus Tabelle 8 ersichtlich, war das erste und zugleich auffallendste Merkmal einer Verhaltensstörung bei 71 Tieren (31 %) anhaltendes, heiseres und eindringliches Brüllen. Plötzliche Schreckhaftigkeit wurde selten gemeldet (8 %), ist aber ein gutes Anzeichen einer zentralnervösen Störung. Der bei tollwütigen Füchsen bekannte Wandertrieb wurde bei Rindvieh angedeutet durch "nach vorne drängen" (16 %) und "an der Kette reissen" (9 %). 5 mal wurde "Hydrophobie" beobachtet und zwar vornehmlich bei Tieren, welche heiseres Brüllen zeigten. Es ist zu vermuten, dass taktile Reize unruhige Tiere von der Tränke zurückschrecken lassen. Ausserdem ist das heisere Brüllen an und für sich schon ein Zeichen der beginnenden Kehlkopflähmung, die zu Schluckbeschwerden führt.

Tabelle 9: Aggressivität

Befund	Anzahl Rinder	%
Abwechselnd zutraulich und aggressiv	7	3,1
Aufwerfen von Futter mit den Hörnern	23	10,1
Wut- oder Tobsuchtsanfälle (zeitlich begrenzt)	14	6,2
Angreifen und Verfolgen von Menschen	10	4,4
Angriff beschränkt auf Artgenossen	4	1,8

Insgesamt 25 Tiere zeigten deutliche Erscheinungen von Aggressivität, wobei sich bei einzelnen Individuen mehrere Symptome kumulierten. In 10 Fällen (4 %) richteten sich die Aggressionen gegen Menschen. Ein häufig beobachtetes Symptom bei erregten Tieren war das Aufwerfen von Stroh und Heu mit den Hörnern (10 %). Das anfallsweise Auftreten von Erregungszuständen, die sich teilweise bis zur Raserei steigerten, war beim Rindvieh, im Gegensatz zu anderen Tierarten, relativ häufig.

Tabelle 10: Übergang zum Lähmungsstadium

Befund	Anzahl Rinder	%
Gestreckte Kopfhaltung	22	9,7
Opisthotonus	6	2,6
Blick stur/stumpf	102	45,0
Beisskrampf/Festbeissen in Gegenstände	7	3,1
Sägebockstellung	4	1,8
Aufgekrümmter Rücken	9	4,0
Muskelzittern (einzelne Muskelgruppen)	24	10,6
Zittern am ganzen Körper	17	7,5
Unruhiges Trippeln	17	7,5
Ruderbewegungen, tonisch-klonische Krämpfe	6	2,6

Der Übergang zum Lähmungsstadium ist unterschiedlich und nicht genau abgrenzbar. Einzige sichere Anzeichen einer beginnenden Paralyse waren das

Zittern einzelner Muskelgruppen (11 %) oder das Zittern am ganzen Körper (8 %). Aufgekrümmter Rücken (4 %) und z.T. Sägebockstellung (2 %) waren jeweils nur kurze Zeit vorhanden. Tabelle 10 zeigt, dass den Besitzern sehr oft der sture, stumpfe Blick auffiel (45 %); bei etwa der Hälfte dieser Tiere wurde gleichzeitig eine Unterkieferlähmung festgestellt.

Tabelle 11: Lähmung

Befund	Anzahl Rinder	%
Schwankender Gang	64	28,2
Lähmung der Nachhand	79	34,8
Lähmungen der Vorhand mit Überköten	2	0,9
Nicht abgrenzbare Läh- mungen	54	23,8
Zeitweiliges Festliegen	19	8,4
Niederstürzen, Liegenbleiben plötzlich Aufspringen	30	13,2
Absolutes Festliegen	38	16,7

Tabelle 11 ist zu entnehmen, dass progressive Lähmungen der Nachhand (35 %) und nicht genau abgrenzbare Lähmungen (24 %), einhergehend mit schwankendem Gang, am häufigsten beobachtet wurden. Sehr selten waren Lähmungen nur der Vordergliedmassen. 30 Tiere (13 %) stürzten wie vom Blitz getroffen zusammen, blieben bis zu 30 Minuten liegen um dann plötzlich wieder aufzuspringen. Lähmungserscheinungen an Extremitäten wurden auch ohne diese Anzeichen am Kopf oder ohne psychische Veränderungen festgestellt. Festliegen mit normaler Futteraufnahme wurde mehrmals beobachtet.

2.6.3. Störungen der Funktion des Verdauungstraktes

Die Störungen im Bereiche des Verdauungstraktes begannen bereits im Maul. Sie waren dort am häufigsten anzutreffen und wurden vorwiegend durch neuromotorische Laesionen verursacht. Wie Tabelle 12 zeigt, speichelten 164 Rinder (72 %). Bei 56 (25 %) wurde ein fehlender Schluckreflex oder eine Schlundlähmung festgestellt, wovon bei 49 (22 %) Regurgitieren und Ausstossen von Futter gesehen wurde. Eine wichtige Beobachtung bei 30 tollwütigen Tieren (13 %) war das Verweilen mit dem Maul im Tränkebecken und das absolute Unvermögen der Wasseraufnahme (11 %). Häufig in der Literatur beschriebene Symptome wie das Ansaugen von Luft mit dem After sowie Tenesmen von Anus und Rectum waren relativ selten (5 resp. 13 %).

Tabelle 12: Befunde im Verdauungstrakt

Befund	Anzahl Rinder	%
Speicheln	164	72,2
Verkrampfung der Kau- muskulatur	20	8,8
Zähneknirschen	13	5,7
Schlundlähmung/Fehlender Schluckreflex	56	24,7
Regurgitieren und Ausstossen von Futter	49	21,6
Vollständige Verweigerung der Wasseraufnahme	24	10,6
Mit dem Maul im Wasser verweilen	30	13,2
Tympanie, Kolik und Flatulenz	9	4,0
Starker Kotdrang	34	15,0
Luftansaugen mit dem After und Auspressen	11	4,8
Unregelmässige Pansen- tätigkeit	29	12,8
Unregelmässige Darm- tätigkeit	20	8,8
Tenesmen von Rectum und Anus	30	13,2
Obstipation	38	16,7

2.6.4. Respirationstrakt

Der Respirationstrakt zeigte kaum Störungen. Das häufigste Merkmal war die heisere Stimme. Nur 3 Tiere litten unter Atembeschwerden oder Atemnot. Dyspnoe wurde in 4 Fällen gemeldet, wobei in 2 Fällen die Auskultation ein Bronchialatmen, in einem Falle eine Pneumonie ergab.

2.6.5. Störungen der Urogenitalorgane

Aus Tabelle 13 ist ersichtlich, dass Störungen im Harnapparat selten auftraten (4 %). Bei rund 18 % aller erkrankten Tiere der Rindergattung wurde dagegen abnormales Sexualverhalten festgestellt; dies betraf meist Weidetiere. Bemerkenswert waren die Brunstsymptome, welche sich trotz nachgewiesener Trächtigkeit einstellten (3 %). Das heftige Pressen ante partum liess bei 2 Tieren auf verfrühte Geburtswehen schliessen, was, weil es unverhältnismässig lange andauerte, zur Verdachtsdiagnose Tollwut führte.

Tabelle 13: Befunde im Bereich der Harn- und Geschlechtsorgane

Befund	Anzahl Rinder	%
Starker Harndrang mit Harträufeln	9	4,0
Brunstsymptome anhaltend oder über längere Zeit	17	7,5
Brunstsymptome unzeitig	12	5,3
Brunstsymptome trotz nach- gewiesener Trächtigkeit	7	3,1
Pressen ante partum	3	1,3
Pressen post partum	1	0,4

2.7. Treffsicherheit der klinischen Diagnose

Die Vielfalt der Symptome der Tollwut und insbesondere deren Auftreten mit unterschiedlicher Deutlichkeit, erschweren dem Tierarzt die Diagnosestellung. Es erstaunt deshalb, dass von 227 beobachteten Fällen bereits bei 198 Tieren der Tollwutverdacht eindeutig am lebenden erkrankten Tier gestellt wurde.

Bei 18 Diagnosen wurden gleichzeitig andere Krankheiten vermerkt, wie Cystitis (2), Vergiftung (4), Polyarthrit (3), Impfdurchbruch (5), Kolik (2), Allgemeinschwäche (1) und Katarrhalfieber (1).

Bei 119 kranken Tieren wurden primär andere Krankheiten vermutet und zum Teil entsprechende Therapien eingeleitet: Ketose (8), atypische Reaktionen auf die Schutzimpfung (15), Fremdkörper (evtl. Zahnleiden) (12), einfache Indigestion oder Parasitosen (53), Festliegen oder Lähmung traumatisch bedingt (4), Gebärpause, Torsio uteri oder Geburtskomplikationen (4), Listeriose (3) und andere ZNS-Erkrankungen (20).

2.8. Die Dauer der Beobachtung tollwütiger Tiere bis zur Tötung bzw. bis zum Exitus

Während früher, zur Zeit der Diagnosestellung durch den histologischen Nachweis der Negrikörperchen, vor einer verfrühten Tötung verdächtiger Tiere gewarnt wurde, braucht der Tierarzt heute darauf kaum mehr Rücksicht zu nehmen. Die Immunfluoreszenzmikroskopie erlaubt eine sichere Diagnose, sobald eindeutige klinische Symptome seitens des zentralen Nervensystems vorhanden sind. Die Dauer der Beobachtung von Tollwutverdachtsfällen kann heute deshalb ein Hinweis dafür sein, in welchem Ausmasse der Tierarzt von der Richtigkeit seiner Verdachtsdiagnose überzeugt war. Ferner kann eine Beziehung zwischen der Dauer der Beobachtungszeit und der Gefährdung der Um-

welt, insbesondere des Betreuungspersonals bestehen. Tabelle 14 enthält eine Aufstellung über die Anzahl Tage, während der das von Tollwut befallene Rind beobachtet wurde.

Tabelle 14: Die Beobachtungsdauer der Tollwutfälle beim Rindvieh

Beobachtungstage	Anzahl Fälle	%
1	8	3,5
2	63	27,8
3	48	21,1
4	39	17,2
5	14	6,2
6	6	2,6
7	5	2,2
mehr als 7 Tage	4	1,8

In 40 Fällen (18 %) waren keine genauen Angaben erhältlich. Wie aus Tabelle 14 ersichtlich ist, kommen die meisten Tiere (Gesamtschweiz 52 %, Kanton Zürich 65 %) innerhalb der ersten drei Beobachtungstage zur Schlachtung oder ad exitum. Die häufigste Beobachtungsdauer beträgt nur zwei Tage. Die Dauer der Krankheit darf indessen nicht der Beobachtungsdauer gleichgesetzt werden, sondern ist im allgemeinen etwas länger.

2.9. Gefährdung von Menschen durch Tollwutfälle beim Rindvieh

Durch blossen Kontakt wurden Menschen von 159 tollwütigen Rindern gefährdet, durch Biss zusätzlich in einem weiteren Fall. Sicher keine Menschen wurden durch 40 tollwütige Rinder gefährdet, bei 26 wurde nichts über eine Gefährdung bekannt.

Die Gefährdung von Menschen durch infiziertes Rindvieh erfolgte fast ausschliesslich durch Kontakte. Es kann allerdings leicht geschehen, dass es bei der Exploration der Maulhöhle ohne Vorsichtsmassnahmen (gute Fixation des Patienten, Sedierung, Maulsperre, Handschuhe) zu einer Bissverletzung des Tierarztes kommt. Insgesamt wurden 471 durch tollwütige Rinder gefährdete Menschen eruiert.

Wie bereits erwähnt, ist die Zahl der gefährdeten Menschen unter anderem auch von der Dauer der Erkrankung bzw. der ermittelten Beobachtungsdauer abhängig. Aufgrund der erhaltenen Angaben konnten folgende Werte errechnet werden:

- a) Beobachtungsdauer bis zu 3 Tagen:
— Durchschnitt 1,9 Personen pro Fall

- 32,2 % Fälle ohne Personengefährdung
- höchste gefährdete Anzahl Menschen in einem Einzelfall: 10 Personen.

b) Beobachtungsdauer länger als 3 Tage:

- Durchschnitt 2,8 gefährdete Personen pro Tollwuttier
- 21,7 % Fälle ohne Personengefährdung
- höchste gefährdete Zahl von Personen: 1 mal 10 Personen, 1 mal 13 Personen, 1 mal 15 Personen.

Aus diesen Feststellungen muss gefolgert werden, dass pro Tollwutfall mit länger als 3-tägiger Beobachtungsdauer im Durchschnitt fast ein Mensch mehr gefährdet wird als bei Fällen mit kürzer dauernder Beobachtungszeit. Zudem fällt der Anteil der Fälle ohne Menschengefährdung um mehr als 10 %. Auch die Fälle mit Gefährdung von 10 und mehr Menschen zeigen einen deutlichen Anstieg der Gefahr mit zunehmender Beobachtungsdauer.

3. Diskussion:

Eine statistisch korrekte Auswertung der Arbeit ist leider nicht zulässig, da die Fälle nicht von Anfang bis zum Ende beobachtet werden konnten, sehr weit zurückliegen und die Angaben unsicher sind, subjektiven Interpretationen unterliegen und teilweise von Laien (Polizei, Wildhüter, Besitzer) stammen. Die Auswertung der 227 Tollwutfälle beim Rind bietet dennoch eine klare Übersicht vor allem über das klinische Krankheitsgeschehen und bestätigt das in der Literatur beschriebene Vorherrschen des Bildes der stillen Wut beim Rind.

Die Angaben der Literatur, wonach die Übergänge zwischen den drei Verlaufsformen fließend aber genaue Abgrenzungen oft unmöglich sind, können anhand der eigenen Untersuchungen ebenfalls bestätigt werden. So wurden z.B. Rinder beschrieben, welche nach dem Eintritt von Lähmungen noch aggressives Verhalten zeigten oder solche, deren psychisches Verhalten sich erst nach erfolgtem Festliegen veränderte.

Es hat sich ebenso erwiesen, dass sogenannt typische Symptome, die in der Literatur das Tollwutbild beim Rind prägen, fehlen können. Beispielsweise zeigten 72 % der Rinder das typische Speicheln, doch bei beinahe 60 Tieren fehlte dieses Symptom. Andere vielgenannte Leitsymptome der Tollwut, wie Luftansaugen mit dem After und Wiederauspressen, Pressen auf den Hinterleib und abnormales Sexualverhalten, fehlten bei den meisten infizierten Rindern.

Die jahreszeitliche Verteilung der Tollwutausbrüche in der Schweiz ist abhängig von der Fuchstollwut und der Haltung der Tiere. Die Wichtigkeit des zweiten Faktors beweist die Vergleichsdarstellung der Schaftollwut (Abbildung 1, S. 11), die sich der Seuchenkurve des Fuchses (zwei eindeutige Kulminations-

punkte im Frühling und Herbst) mehr nähert als die der Rinder. In der Schafhaltung sind offene Ställe oder Unterstände auch im Winter keine Seltenheit, so dass diese Tiere den Angriffen der Füchse im Frühling unmittelbar und intensiver ausgesetzt sind.

Das regionale Auftreten ist eine Funktion der Fuchsdichte und der Tierhaltung. Natürliche Hindernisse wie Seen, Flüsse, Berge sowie Städte und dicht besiedelte Gebiete können die Ausbreitung der Tollwut behindern resp. verlangsamen; ist die Wildtiertollwut aber einmal in bestimmte Regionen vorge drungen, ist sie schwer zu bekämpfen. Diese Regionen mit erhöhter Gefährdung für Weidetiere dürften in der Schweiz mit den Bergzonen I und z.T. noch Bergzone II identisch sein (Bergweiden in oder knapp oberhalb der Waldgrenze, dichte Fuchspopulation, Tag- und Nachtweide, weniger intensive Viehbeobachtung).

Schwierigkeiten bietet die exakte Beobachtung. Die Zahlen beweisen, dass der Infektionsort in rund 17 % (Kanton Zürich 4,5 %) der Fälle unbekannt ist; der Infizient ist lediglich in 7,5 % (Kanton Zürich 6,7 %) der Rindertollwutfälle mit Sicherheit bekannt. Dazu kommen nur 23 mal Bissverletzungen, wobei man viele erst fand, als sich der Tollwutverdacht durch andere Symptome manifestierte und intensiv danach gesucht wurde.

Eine Diagnosestellung, gestützt auf Leitsymptome, ist schwierig. Praktisch jedes Tier entwickelt eigene Leitsymptome. Drei wichtige Parameter (Inkubationszeit, Krankheitsdauer und Krankheitsverlauf) halten sich nicht an eine Gesetzmässigkeit und sind zudem unbestimmt. Aufgrund der Erfahrungen bei der Auswertung der untersuchten Tollwutfälle, hat sich die in Abbildung 2 (S. 15) verwendete Aufstellung von Primärbeobachtungen bewährt. Sie beweist, dass sich Tollwutfälle in dieser Form beim Beobachter eingepägt hatten und auch nach Jahren noch Aussagen über die Tollwutform (stille oder rasende Wut) zuließen.

Wie die Erhebungen über Rindviehtollwut zeigen, ist die stille Verlaufsform der Wut nicht einer geringeren Menschengefährdung gleichzusetzen; vielmehr spielt bei diesem Tollwuttyp die Dauer der Beobachtung eine grosse Rolle: Mit jedem Tag, der ohne Tollwutverdachtsdiagnose und den daraus folgenden Konsequenzen (Tötung, Untersuchung) verstreicht, sind zusätzlich Menschen potentiell gefährdet. Der rasende Verlauf der Wut, z.B. bei Katzen, veranlasst dagegen die Menschen auch bei mehrtägiger Beobachtung zu erhöhter Vorsicht und Schutz vor Kontakten.

E. DIE TOLLWUT BEI SCHAFEN UND ZIEGEN

1. Literaturhinweise:

Im "Illustrierten Haushierarzt" aus dem Jahre 1875 (21) wird zur Schaftollwut folgendes geschrieben: "Diese Krankheit entsteht bei den Schafen, wie beim Rinde und Pferde, nur durch den Biss eines wüthenden Hundes und kommt in der Regel zwischen dem 15. und 20. Tage nach erfolgtem Bisse, zuweilen auch früher oder später (selbst nach 4 Monaten), zum Ausbruche". Weitere Kennzeichen der Wut werden dort genannt wie verminderter Appetit mit rascher Abmagerung, gesteigerter Geschlechtstrieb, Verlieren der Furcht und Schüchternheit mit Angreifen von Menschen und Hunden, heiseres Blöken, "possirliche" Sprünge, Benagen des Hinterteils mit Ausreissen der Wolle, zähes Speicheln, glotzender Blick, zunehmende Abstumpfung mit Lähmung des Hinterteils und Niederstürzen. Der Tod erfolge am 4. bis 8. Krankheitstage und Wasserscheu sei niemals vorhanden.

In der Schweiz ist heute die Tollwut von Schaf und Ziege wie die Rindertollwut vom Tollwutgeschehen beim Fuchs abhängig. Systematische Schutzimpfungen werden bei diesen Tieren in der Regel nicht vorgenommen.

Das Erscheinungsbild ist dem der Rinder ähnlich. Die drei als klassisch bezeichneten Stadien treten selten deutlich zu Tage. Wachendörfer (18) nennt folgende Initialsymptome beim Schaf: Unruhe, zielloses Hin- und Herlaufen, alienierter Appetit, Flehmen und Zähneknirschen. Für Eichwald (1) ist ein Leitsymptom der Schaftollwut der Juckreiz an der Bissstelle, welcher zu eifrigem Belecken und Benagen – sowie zum Ausreissen von Haaren führe; ebenso bemerkenswert sei die Angriffslust und v.a. bei Ziegenböcken der gesteigerte Sexualtrieb. Letzterer gilt für Wachendörfer allgemein als Leitsymptom, da er selbst bei schwerer Störung des Sensoriums – sogar bei Paresen von Vorder- und Hintergliedmassen – anhalten solle. Allgemein sind sich die Autoren einig, dass das Lähmungsstadium bei den kleinen Wiederkäuern früh auftritt; Eichwald (1) gibt eine Inkubationszeit von 21 bis 28 Tagen und eine Krankheitsdauer von 3 bis 8 Tagen an.

Eichwald (1) erwähnt das Speicheln als häufiges Symptom, Wachendörfer (18) bezeichnet es als selten. Steck et al. (13) beschrieben elf Fälle von Schaftollwut kurz mit: "Häufig Niederstürzen gefolgt von Festliegen; oder als erstes Festliegen, seltener Inappetenz und Speichelfluss".

Pilzecker (8) sieht die erschwerte Diagnose und die häufigen Fehldiagnosen im Vorherrschen von wenig charakteristischen und z.T. gegensätzlichen Symptomen. Neben Tollwut sind bei den kleinen Wiederkäuern folgende Erkrankungen des Zentralnervensystems anzutreffen: Borna (Erreger nicht klassifiziert) und Louping ill (Arbovirus, durch Zecken übertragen, rascher Verlauf der Krankheit), Coenurose, Listeriose sowie Clostridieninfektionen. Häu-

figer als vor einigen Jahren wird auch die Border disease (entspricht der hairy shaker disease; Erreger der Virusdiarrhoe beim Rind) diagnostiziert. Ein tollwutähnliches Bild bei Lämmern kann die Weissmuskelkrankheit (Vitamin-E- und Selenmangel) hervorrufen. Bei den kleinen Wiederkäuern kommt eine degenerative Gehirnveränderung vor, die sog. Fokale Symmetrische Enzephalomalazie (F.S.E.) (Symmetrische Nekrosen im Hirnstamm, v.a. Zwischenhirn). Morbus Aujeszky ist bisher in der Schweiz bei Schafen und Ziegen nicht beobachtet worden.

Eichwald und Pitzschke (2) weisen speziell darauf hin, dass ein abnorm starker Parasitenbefall zu nervösen Störungen führen könne.

Ulbrich (16) schreibt, dass die Tollwut bei Schafen in Abhängigkeit von den Haltungsbedingungen territorial unterschiedliche Bedeutung habe. Besonders individuell gehaltene Schafe, die meist unkontrolliert Tag und Nacht auf der Weide sind, seien gefährdet. Der stets wechselnden Symptome wegen sei die Diagnose der Tollwut oft schwierig.

2. Die Ergebnisse der Umfrage:

2.1. Die Verteilung der Tollwutfälle bei Schafen und Ziegen auf Kantone und Regionen sowie auf die Jahreszeiten

2.1.1. Kantone

Tabelle 15 a: Tollwutfälle bei Schafen

Kanton	Publizierte Fälle	Erfasste Fälle
Schaffhausen	4	0
Zürich	33	34*
Thurgau	17	16
Graubünden	6	5
Aargau	33	26
St. Gallen	2	2
Appenzell AR	2	2
Schwyz	7	7
Glarus	4	4
Bern	19	15
Luzern	2	2
Basel-Land	11	11
Basel-Stadt	1	1
Solothurn	11	11
Neuenburg	7	7
TOTAL	159	143

Tabelle 15 b: Tollwutfälle bei Ziegen

Kanton	Publizierte Fälle	Erfasste Fälle
Zürich	1	1
Graubünden	1	1
Aargau	1	1
St. Gallen	3	3
Schwyz	3	3
Bern	1	1
Solothurn	2	3*
TOTAL	12	13

In den Mitteilungen des Bundesamtes für Veterinärwesen wurden zwischen 1967 und 1976 159 Schafe und 12 Ziegen als tollwutpositiv gemeldet. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchungen konnten 143 Tollwutfälle beim Schaf und 13 bei der Ziege berücksichtigt werden. Die in den Tabellen 15 a und 15 b erwähnten Kantone sind in der Reihenfolge aufgeführt, in der sie vom Tollwutzug erfasst wurden. Der erste Fall von Schaftollwut trat 1967 im Kanton Schaffhausen auf, der erste Tollwutfall bei Ziegen 1969 im Kanton St. Gallen. Im Jahre 1971 waren weder tollwütige Schafe noch Ziegen zu verzeichnen; ab 1972 stieg die Anzahl tollwütiger Tiere stetig an, nämlich bei den Schafen von 3 Tieren im Jahre 1972 auf 71 Tiere im Jahre 1976 und bei den Ziegen im gleichen Zeitraum von 2 erkrankten Tieren auf 5.

* Zweimal ist die Zahl der erfassten Fälle höher als die der publizierten (Schafe: Kanton Zürich, Ziegen: Kanton Solothurn); dies beruht darauf, dass jeweils zwei Tiere erkrankt waren, aber nur eines zur Untersuchung gelangte.

2.1.2. Regionen

Die regionale Verteilung der Tollwutfälle bei den kleinen Wiederkäuern wurde nach den gleichen Kriterien erfasst wie beim Rindvieh (Regionen gemäss Viehwirtschaftskataster).

Gemäss Tabelle 16 wurden von den 143 tollwütigen Schafen 100 (70 %) im Flachland und der voralpinen Hügelzone gehalten. In den Bergzonen der Alpen und Juraregionen waren verhältnismässig weniger Fälle zu beobachten. Obwohl die Juraregionen erst 1976 von der Tollwut erfasst wurden, waren dort rund 30 % der Tollwutfälle beim Schaf zu verzeichnen. Der grosse Anteil weist einerseits auf die freie Tierhaltung in jener Landesgegend und andererseits auf die Intensität des Tollwuteinbruchs hin.

Tabelle 16 soll aufzeigen, dass die Ziegen in der Schweiz mehrheitlich in den Bergzonen der Ansteckungsgefahr ausgesetzt sind; 10 von 13 tollwütigen Ziegen (77 %) erlagen in den Bergzonen I bis III der Seuche.

Tabelle 16: Regionale Verteilung der Tollwutfälle bei Schafen und Ziegen

Region	Schafe		Ziegen	
	Anzahl	%	Anzahl	%
Flachland	77	53,8	2	15,4
Voralpine Hügelize	6	4,2	0	0,0
Bergzone I	8	5,6	3	23,2
Bergzone II	7	4,9	3	23,2
Bergzone III	2	1,4	1	7,6
Jura: Voralpine Hügelize	17	11,9	1	7,6
Bergzone I	15	10,5	1	7,6
Bergzone II	11	7,7	2	15,4
TOTAL	143	100,0	13	100,0

2.1.3. Jahreszeiten

Das jahreszeitliche Auftreten der Schaftollwut ist in Abbildung 1 (Kapitel D, S. 11) aufgezeichnet.

Auch die Tollwut bei Schafen unterliegt den saisonalen von der Fuchstollwut abhängigen Schwankungen. Unverkennbar ist ein erster Kulminationspunkt im Juni und eine im Herbst bis Dezember andauernde Steigerung der Tollwutfälle. Die Kurve der Tollwutfälle bei Schafen verläuft gesamthaft gesehen flacher als diejenige des Rindviehs, d.h. die Fälle konzentrieren sich weniger auf einzelne Monate oder Jahreszeiten. Der Grund dafür ist in der unterschiedlichen Haltung zu finden: die strenge Trennung von Stall- und Weidehaltung existiert in der schweizerischen Schafhaltung nicht. Die Herden verbringen den grössten Teil des Jahres im Freien und sind damit in verseuchten Gebieten Kontakten mit tollwütigem Wild während des ganzen Jahres ausgesetzt.

2.2. Die Umstände der Ansteckung

Häufig wurden Schafe verendet aufgefunden, ohne dass eine Erkrankung festgestellt worden war. Die Kontakte der Tiere mit Menschen sind seltener (kein Melken und kein Füttern etc.) und die Beobachtungen über Ort und Art der Ansteckung wurden vielfach nicht gemacht oder waren unsicher.

Die Tabelle 17 lässt deutlich erkennen, dass Weidetiere stärker gefährdet sind als im Stall gehaltene Tiere. Die Anzahl unbekannter Infizienten ist bei Schafen und Ziegen eindeutig höher als beim Rindvieh. Bei 7 Schafen und 1 Ziege wurde mit Sicherheit 1 Fuchs als Ansteckungsquelle ermittelt, in 29 resp. 2 Fällen wurde der Fuchs als vermutlicher Infizient genannt. "Vermutlich durch ein Haustier infiziert" bedeutet wiederum, dass der Infektionsort in der Infektionszone lag, hingegen konnte in keinem Fall bewiesen werden, dass eine tollwütige Katze oder ein tollwütiger Hund als Infizient auftrat.

Tabelle 17: Infektionsort und -quelle bei Fällen von Schaf- und Ziegentollwut

Ansteckungserfolgte	Schafe		Ziegen	
	Anzahl	%	Anzahl	%
im Stall	9	6,3	2	15,4
auf der Weide	111	77,6	8	61,5
an unbekanntem Ort	23	16,1	3	23,1
TOTAL	143	100,0	13	100,0
sicher durch: Fuchs	7	4,9	1	7,7
vermutlich durch:				
Wildtier	73	51,0	6	46,1
Haustier	3	2,1	1	7,7
unbekannte Quelle	60	42,0	5	38,5
TOTAL	143	100,0	13	100,0

Über die Verhältnisse bei Schafen wurden für den Kanton Zürich getrennte Erhebungen durchgeführt; sie zeigten teilweise abweichende Ergebnisse, nämlich: Ansteckung auf der Weide 73,5 % (Schweiz: 77,6 %), Infektionsort unbekannt 3,0 % (Schweiz: 16,1 %).

In Tabelle 18 wird, gleich wie beim Rindvieh, die enge Beziehung zwischen Infektionsort und Höhenlage sichtbar: In den höheren Regionen wurden praktisch keine Schafe und Ziegen im Stall infiziert. Da in jenen Regionen die Tiere weniger intensiv beobachtet werden können (Haltungsform, topographische Hindernisse), sind auch die Angaben über die Infizienten ungenau. Es dürfte aber vermutlich auch dort vorwiegend der Fuchs gewesen sein.

2.3. Die Zahl der erkrankten Schafe und Ziegen je Bestand

Von 143 erfassten Schafen handelte es sich bei 84 Tieren um Einzelfälle; 59 erkrankten innerhalb von 3 Monaten nach einem ersten Tollwutfall auf dem gleichen Betrieb. 13 mal fielen 2 Schafe, 9 mal 3 und 1 mal 6 Tiere der gleichen Herde innerhalb kurzer Zeit der Seuche zum Opfer. Je betroffene Herde waren damit im Durchschnitt 1,33 Tiere ergriffen gegenüber 1,26 beim Rindvieh.

Alle 13 Ziegentollwutfälle traten als Einzelerkrankungen auf.

Tabelle 18: Infektion abhängig von der topographischen Lage

Ansteckung erfolgte	Flachland		Voralpine Hügelzone		Bergzone I		Bergzone II		Bergzone III		Jura Voralpine Hügelzone		Jura Bergzone I		Jura Bergzone II	
	Schafe	Ziegen	Schafe	Ziegen	Schafe	Ziegen	Schafe	Ziegen	Schafe	Ziegen	Schafe	Ziegen	Schafe	Ziegen	Schafe	Ziegen
im Stall	7	9,2	1						1	50,0		1				
	55	72,4	1	5	83,3	7	87,5	3	6	85,7	15	88,2	15	100,0	7	58,3
auf der Weide	14	18,4	1	16,7	1	12,5	1	14,3			2	11,8			5	41,7
an unbe- kanntem Ort																
TOTAL	76	100,0	2	6	100,0	8	100,0	3	7	100,0	17	100,0	15	100,0	12	100,0
									2	100,0	1		1		1	2

2.4. Vorausgegangene Schutzimpfung

Tabelle 19: Impfschutz bei Schafen und Ziegen

	Schafe	%	Ziegen	%
Geimpft vor kürzerer Zeit (bis 1 Jahr)	9	6,3	1	7,7
Geimpft vor längerer Zeit (über 1 Jahr)	0	0,0	0	0,0
Nicht geimpft	125	87,4	11	84,6
Keine Angaben über eine Impfung	9	6,3	1	7,7
TOTAL	143	100,0	13	100,0

Wie aus Tabelle 19 ersichtlich, entfällt der Hauptanteil der Tollwutfälle wie beim Rindvieh auf ungeimpfte Schafe (87,4 %) und Ziegen (84,6 %). Bei den "vor kürzerer Zeit" geimpften kleinen Wiederkäuern handelt es sich vermutlich z.T. um solche, die nach einer Exposition vakzinert wurden. Ob sich darunter auch echte Impfseuchen oder Immunitätsdurchbrüche befinden, konnte nicht mehr mit ausreichender Sicherheit abgeklärt werden.

2.5. Das Krankheitsbild

Anhand der in den Abbildungen 3 und 4 aufgeführten allgemeinen Symptome lassen sich die drei Tollwutstadien erkennen und das klinische Erscheinungsbild kann einem bestimmten Tollwuttypus zugeordnet werden. Ein Vergleich der Abbildungen 3 und 4 mit Abbildung 2 (Allgemeine Symptome bei der Rindertollwut) lässt eine Ähnlichkeit erkennen: Lähmungssymptome sind am häufigsten, die Aggression ist beschränkt auf wenige Fälle. Aufgrund der besseren Beobachtung des Rindviehs lagen dort klarere Beschreibungen über Verhaltensstörungen und Wesensveränderungen vor. Wegen der kleinen Anzahl Tollwutfälle bei den Ziegen sind die Prozentzahlen in Abbildung 4 nicht repräsentativ, es ist aber doch anzunehmen, dass Aggression und abnormales Verhalten bei Ziegen deutlicher auftritt als bei Schafen.

Es fällt auf, dass bei Rindern, Schafen und Ziegen die Wasseraufnahme häufig als gestört gemeldet wurde. Das in der Literatur oft genannte Kardinalsymptom der Schaf- und Ziegentollwut, das abnormale Sexualverhalten, trat im gesamtschweizerischen Rahmen weder bei Rindern, Schafen noch Ziegen deutlich in Erscheinung. Hingegen ergaben die Erhebungen bei Schafen im Kanton Zürich vermehrt abnormales Verhalten (70 %), Unruhe (53 %) sowie abnormales Sexualverhalten (50 %).

Abb. 3

SCHAFE

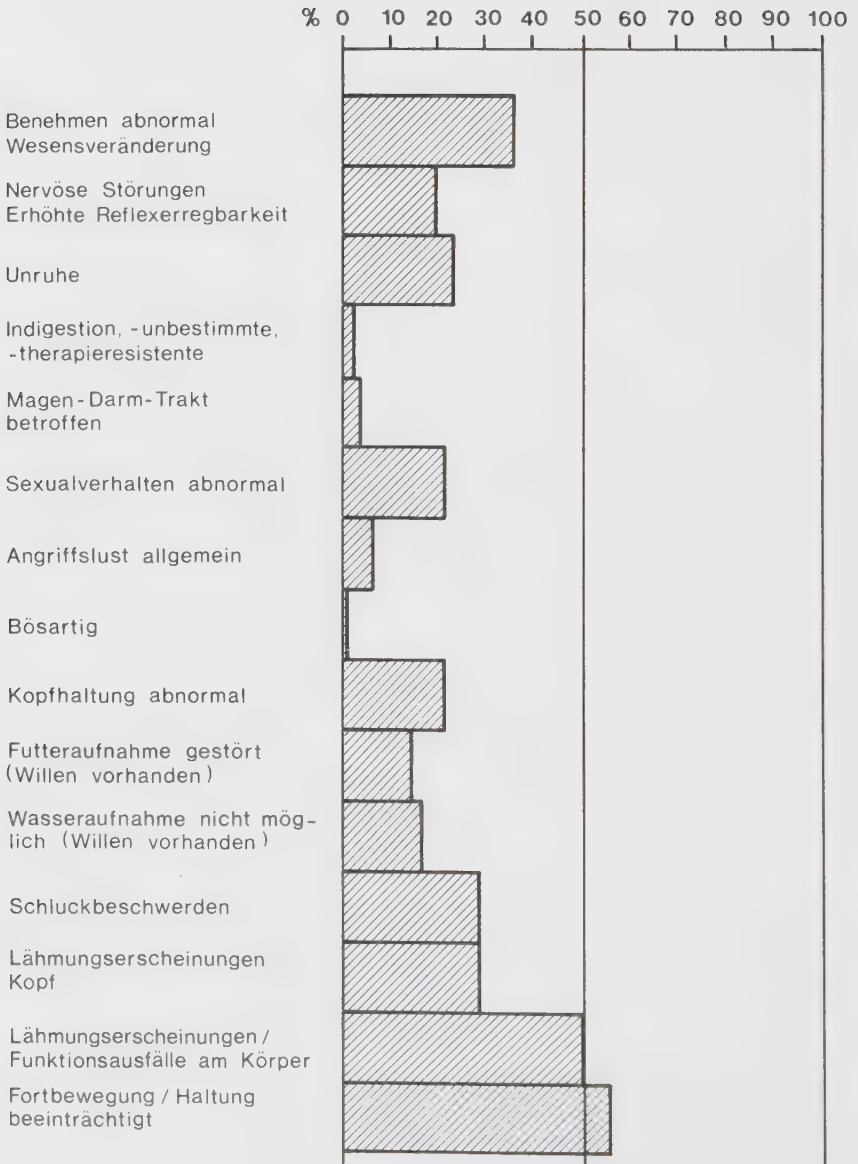
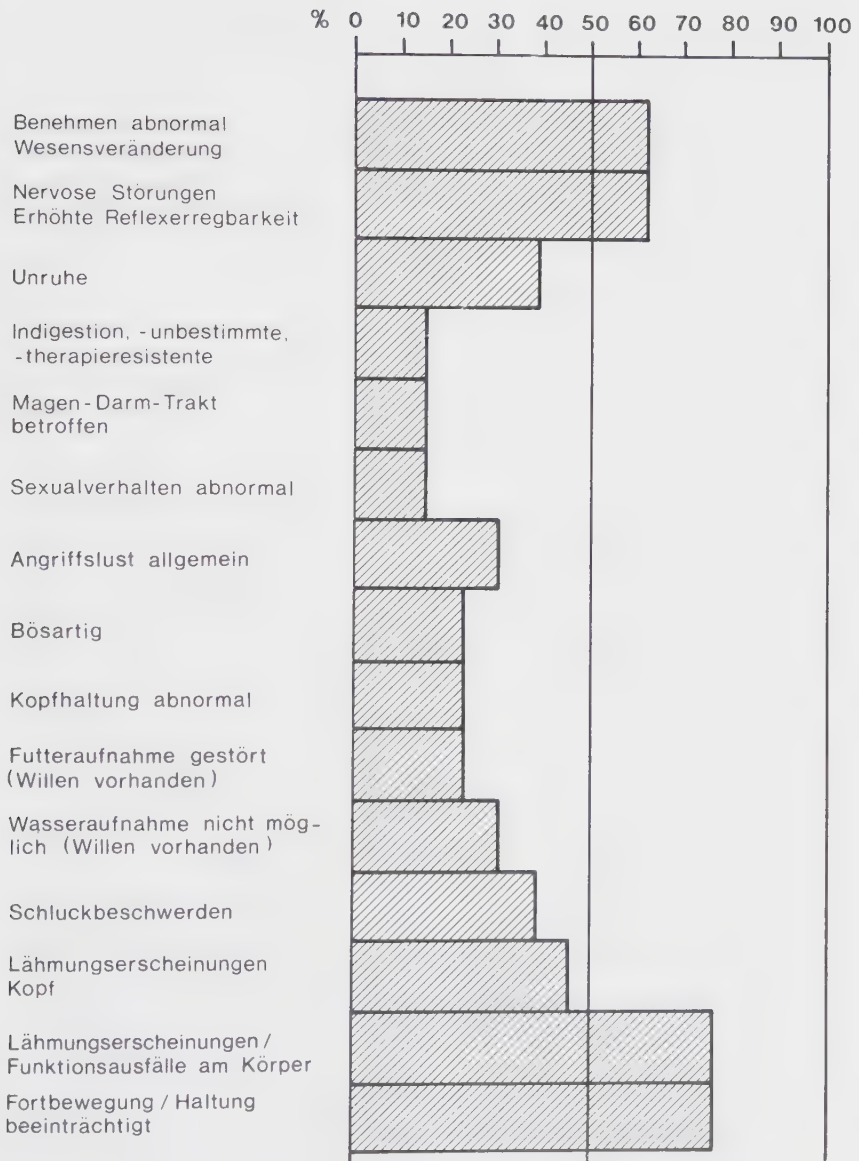


Abb. 4

ZIEGEN



2.6. Die einzelnen Symptome

2.6.1. Allgemeinbefinden

Tabelle 20: Symptome des Allgemeinzustandes beobachtet bei 143 Schafen und 13 Ziegen

Befund	Schafe		Ziegen	
	Anzahl	%	Anzahl	%
Verminderte Fresslust	24	16,8	2	15,4
Inappetenz	40	28,0	8	61,5
Mudern	46	32,2	5	38,5
Schwer krank	36	25,2	6	46,2
Scheinbare Besserung	2	1,4	0	0,0
Apathie	44	30,8	5	38,5
Abmagerung	3	2,1	0	0,0
Temperatur normal	4	2,8	2	15,4
Temperatur erhöht	8	5,6	4	30,8
Puls normal	1	0,7	0	0,0
Puls erhöht	1	0,7	0	0,0
Sensorium ungestört	30	21,0	2	15,4
Bewusstseinsstörungen oder Somnolenz	31	21,7	4	30,8

Die Tabelle 20 gibt Auskunft über die Häufigkeit des Auftretens von Veränderungen im Allgemeinzustand. Die Feststellung "gesund und tot" wurde 8 mal gemacht. Auch wenn sie bei Schafen mit Rücksicht auf die extensive Betreuung mit Vorsicht aufzunehmen ist, weist sie doch auf einen gelegentlich kurzen, heftigen Krankheitsverlauf hin. 59 Schafe und 2 Ziegen erlagen der Krankheit während der Beobachtungszeit. Die Angaben über Pulsfrequenz und Temperatur lassen lediglich erkennen, dass normale sowie erhöhte Werte vorkommen können; meistens wird bei Tollwutverdacht der Allgemeinuntersuch des Tieres auf das Nötigste beschränkt, so dass über Veränderungen wenig Angaben erhältlich waren. Bissverletzungen sind bei Schafen des dichten Vlieses wegen schwer feststellbar; sie wurden nur in 13 Fällen gefunden. Es kam häufig vor, dass die erkrankten Tiere sich nicht von der Herde absonderten, sondern von dieser gemieden wurden.

2.6.2. Störungen des Verhaltens und im Bereiche des Nervensystems, einschliesslich der Innervation des Bewegungsapparates

Wie beim Rindvieh gehören die Symptome im Bereich des gestörten Verhaltens, des gestörten Nervensystems und Innervation des Bewegungsapparates auch bei Schafen und Ziegen zu den am häufigsten erwarteten. Bei diesen

Tiergattungen fallen Verhaltensstörungen weniger auf als beim Rindvieh. Daher wird die Krankheit oft erst erkannt, wenn Lähmungserscheinungen eintreten.

Tabelle 21: Verändertes Verhalten (ohne Aggressivität)

Befund	Schafe		Ziegen	
	Anzahl	%	Anzahl	%
Häufiges Blöken/Meckern	12	8,4	3	23,1
Schreckhaftigkeit	5	3,5	1	7,7
Kreisbewegungen	5	3,5	0	0,0
Kopfscheuern	8	5,6	1	7,7
Vorwärtsdrängen	6	4,2	1	7,7
Rennen gegen Hindernisse	10	7,0	1	7,7
Vermehrt Kontakt suchen zum Betreuer	2	1,4	0	0,0
Unruhiges Trippeln	11	7,7	0	0,0

Die in Tabelle 21 beschriebenen Symptome wie häufiges Blöken, Schreckhaftigkeit, Kreisbewegungen, Vorwärtsdrängen, Rennen gegen Hindernisse und unruhiges Trippeln können noch dem Prodromalstadium zugerechnet werden. Sie sind bei kleinen Wiederkäuern schwer allein der Tollwut zuzuordnen, weil andere ZNS-Erkrankungen wie Coenurose, Listeriose und Borna diese ebenfalls hervorrufen. Auch bei Schafen wurde "Hydrophobie" gemeldet, doch ist anzunehmen, dass die Überempfindlichkeit auf taktile Reize für das Zurückschrecken vom Tränkebecken verantwortlich ist.

Tabelle 22: Aggressivität

Befund	Schafe		Ziegen	
	Anzahl	%	Anzahl	%
Apathisch – unvermittelt angriffig	3	2,1	3	23,1
Wut- oder Tobsuchtanfälle	2	1,4	0	0,0
Angriffe auf den Menschen	4	2,8	3	23,1
Angriffe auf Artgenossen	6	4,2	3	23,1
Angriffe auf alles was sich bewegt	2	1,4	0	0,0

Insgesamt spielt die Aggressivität (Tabelle 22) bei der Tollwut der kleinen Wiederkäuer eine geringe Rolle; sie hält sich bei Schafen grundsätzlich im gleichen Rahmen wie bei den Rindern. Bei den Ziegen scheint sich die Neigung zu

etwas aggressiverem Verhalten aufgrund der Prozentzahlen in der vorliegenden Tabelle zu bestätigen.

Tabelle 23: Übergang zum Lähmungsstadium

Befund	Schafe		Ziegen	
	Anzahl	%	Anzahl	%
Gestreckte Kopfhaltung	7	4,9	0	0,0
Kopfpendeln	4	2,8	1	7,7
Opisthotonus	8	5,6	0	0,0
Torticollis	2	1,4	0	0,0
Kopf flach auf den Boden gelegt	9	6,3	2	15,4
Sturer ausdrucksloser Blick	17	11,9	3	23,1
Augenverdrehen	8	5,6	0	0,0
Beisskrämpfe, Festbeissen in Gegenstände	3	2,1	1	7,7
Unterkieferlähmung	15	10,5	3	23,1
Aufgekrümmter Rücken	1	0,7	1	7,7
Sägebockstellung	3	2,1	1	7,7
Muskelzittern, Zittern am ganzen Körper	8	5,6	1	7,7

Das Lähmungsstadium wurde häufig durch verschiedene Symptome eingeleitet, die in Tabelle 23 zusammengefasst sind.

Bei Schafen gibt die Kopfhaltung deutliche Hinweise auf Störungen des Zentralnervensystems. Lähmungen an Augen und am Unterkiefer gehen oft mit abnormaler Kopfhaltung einher; allerdings leiten diese Symptome nicht immer zum Lähmungsstadium über, sondern treten erst in Erscheinung, nachdem die Gliedmassen bereits von Lähmungen ergriffen sind. Beisskrämpfe und sich Festbeissen in Gegenstände wird in der Literatur vorwiegend bei der Carnivorentollwut genannt; sie tritt, wie Tabelle 23 zeigt, bei den kleinen Wiederkäuern selten auf. Der aufgekrümmte Rücken und die Sägebockstellung lassen bei Schafen, sofern keine Wesensveränderungen vorausgegangen sind, an Tetanus denken.

Ausgeprägte Lähmungen führten zu den in Tabelle 24 erwähnten Erscheinungen. Die Fortbewegung wurde dadurch beeinträchtigt, was bei Weidetieren leicht festzustellen ist. Lähmungserscheinungen allein treten bei den kleinen Wiederkäuern seltener auf als beim Rindvieh; die Verdachtsdiagnose Tollwut wird dadurch erleichtert. Sehr dramatisch war das Niederstürzen der Tiere, wobei sie nach kurzem Liegenbleiben plötzlich wieder aufsprangen. Andere fielen beim Weiden wie vom Blitz getroffen um, standen aber sofort wieder auf.

Tabelle 24: Lähmungen

Befund	Schafe		Ziegen	
	Anzahl	%	Anzahl	%
Schwankender Gang	34	23,8	6	46,2
Ataxie	32	22,4	2	15,4
Niederstürzen, plötzliches Aufspringen	5	3,5	2	15,4
Zusammenbrechen ab und zu	6	4,2	0	0,0
Lähmungen der Hinterhand	17	11,9	4	30,8
Nicht abgrenzbare Lähmungen	17	11,9	3	23,1
Zeitweiliges Festliegen	5	3,5	0	0,0
Absolutes Festliegen	18	12,6	1	7,7

2.6.3. Störungen der Funktion des Verdauungstraktes

Tabelle 25: Befunde im Verdauungstrakt

Befund	Schafe		Ziegen	
	Anzahl	%	Anzahl	%
Kaubeschwerden	9	6,3	1	7,7
Kiefersperre	4	2,8	0	0,0
Schlundlähmung	13	9,1	2	15,4
Schlundkrampf	1	0,7	0	0,0
Würgen	1	0,7	0	0,0
Regurgitieren	2	1,4	0	0,0
Speicheln/Schaum v.d. Maul	43	30,1	5	38,5
Ausstossen von Futter	6	4,2	0	0,0
Vollständige Verweigerung der Wasseraufnahme	11	7,7	0	0,0
Verminderte, unregelmässige Pausenmotorik	2	1,4	1	7,7
Erhöhte Darmtätigkeit/ Enteritis	1	0,7	0	0,0
Starker Kotdrang/ Koprostase	0	0,0	1	7,7

Hinweise über Änderungen im Fressverhalten sind in Tabelle 25 enthalten. Die kranken Tiere fallen auf, sobald sie innerhalb des weidenden Trupps umherstehen oder nach wenigen Fressversuchen abnormales Verhalten zeigen

(Würgen etc.). Das Speicheln trat nur in einem Drittel der Fälle auf. Nicht beobachtet werden konnten das Ansaugen und Auspressen von Luft durch den After sowie Tenesmen von Anus und Rectum. Tabelle 25 zeigt Symptome, die verhältnismässig selten beobachtet wurden, aber von grossem diagnostischem Wert sind.

2.6.4. Respirationstrakt

Aus den spärlichen Angaben ist ersichtlich, dass 3 Schafe und 1 Ziege heiser waren. Husten wurde in einem Fall, Atembeschwerden in 2 Fällen und Bronchialatmen in einem Fall diagnostiziert. 1 Schaf erkrankte an Rhinitis.

2.6.5. Störungen der Urogenitalorgane

Tabelle 26: Befunde im Bereich der Geschlechtsorgane

Befunde	Schafe		Ziegen	
	Anzahl	%	Anzahl	%
Gesteigerter Geschlechtstrieb	32	22,4	2	15,4
Anhaltende Brunstsymptome	21	14,7	1	7,7
Unzeitige Brunstsymptome	5	3,5	1	7,7
Brunstsymptome trotz nachgewiesener Trächtigkeit	3	2,1	0	0,0

Beschwerden des Harnapparates wurden keine gemeldet. Gesteigerter Geschlechtstrieb und abnorme Brunstsymptome sind nach Tabelle 26 sowohl bei Schafen als auch bei Ziegen häufig beobachtet worden. Die betroffenen Tiere sollen dabei sehr hartnäckig andere Tiere belästigt haben, auch wenn sie schon erste Anzeichen von Lähmungen zeigten. Im Falle der 3 Schafe mit Brunstsymptomen trotz nachgewiesener Trächtigkeit wurde einmal ante partum verfrüht Pressen festgestellt, in einem anderen Fall hielt das Drücken auf den Hinterleib post partum abnorm lange an.

2.7. Treffsicherheit der klinischen Diagnose

Die Treffsicherheit der Tollwutverdachtsdiagnose bei Schafen und Ziegen war ebenso gross wie beim Rindvieh. Von 134 Schafen (bei 9 Tieren wurde kein Tierarzt beigezogen) wurden 114 als eindeutig tollwutverdächtig angesehen, bei 5 weiteren wurde eine Vergiftung für möglich gehalten, bei 3 anderen eine Impfseuche. 12 Ziegen (1 Ziege wurde vom Tierbesitzer getötet) wurden intra vitam als tollwutverdächtig erkannt.

Bei 48 Schafen und 7 Ziegen wurden zwar anfänglich andere Krankheiten vermutet: atypische Impfreaktion (8 Schafe / 1 Ziege), Fremdkörper (2 / 0), ein-

fache Indigestion oder Parasiten (8 / 2), Geburtskomplikationen (2 / 0), Listeriose (9 / 0), andere ZNS-Erkrankungen (17 / 3) und Tetanus (2 / 1).

2.8. Die Dauer der Beobachtung tollwütiger Tiere bis zur Tötung bzw. bis zum Exitus

Um auch bei den kleinen Wiederkäuern eine allfällige Beziehung zwischen der Beobachtungsdauer und der Gefährdung von Menschen zu untersuchen, wird vorerst in Tabelle 27 die Dauer der Beobachtung der tollwütigen Schafe und Ziegen dargestellt.

Tabelle 27: Die Beobachtungsdauer der Tollwutfälle bei Schafen und Ziegen

Beobachtungstage	Schafe		Ziegen	
	Anzahl	%	Anzahl	%
1	20	14,0	0	0,0
2	36	25,2	3	23,1
3	13	9,1	1	7,7
4	3	2,1	2	15,4
5	3	2,1	0	0,0
6	6	4,2	2	15,4
7	1	0,7	1	7,7
mehr als 7 Tage	0	0,0	0	0,0

Sie zeigt insofern eine Ähnlichkeit mit derselben Aufstellung über die Rindertollwut, als auch bei Schafen in den ersten 3 Beobachtungstagen der grösste Teil der Tiere (48,3 %) als tollwütig erkannt und getötet wurde oder starb. Bei Ziegen liegt die durchschnittliche Beobachtungsdauer etwas höher, nämlich bei 4 Tagen.

Über 61 Schafe (42,7 %) und 4 Ziegen (30,8 %) waren keine Angaben erhältlich.

2.9. Gefährdung von Menschen durch Tollwutfälle bei Schafen und Ziegen

56 tollwütige Schafe verursachten keine Gefährdung von Menschen, in 29 weiteren Fällen wurde nichts über eine solche bekannt. 58 mal wurden Menschen wegen Kontaktes mit tollwütigen Schafen der Gefahr der Ansteckung ausgesetzt. Auffallend ist der grosse Anteil von Tollwutfällen bei Schafen ohne Gefährdung von Menschen. Der Grund dafür dürfte, wie bereits erwähnt, in der gegenüber dem Rindvieh geringeren Betreuung der Tiere liegen.

Bei Ziegen hingegen wurde nur in einem Fall keine Gefährdung von Menschen bekannt; in 11 Fällen fand eine solche durch Kontakt und in 1 Fall gar durch Biss statt. Bei Ziegen scheinen ähnliche Verhältnisse wie beim Rindvieh vorzuliegen.

Tabelle 28: Gefährdung und Impfung von Kontaktpersonen

Anzahl gefährdeter/ geimpfter Personen pro Tollwutfall	GEFÄHRDUNG Anzahl Fälle				IMPFGUNG Anzahl Fälle			
	mit Schafen	%	mit Ziegen	%	mit Schafen	%	mit Ziegen	%
1	22	37,9	1	8,3	20	43,5	3	27,3
2	12	20,8	5	41,8	9	19,6	4	36,3
3	10	17,2	4	33,3	9	19,6	2	18,2
4	9	15,5			6	13,0		
5	3	5,2	1	8,3	2	4,3	1	9,1
6	1	1,7						
7	1	1,7						
9			1	8,3			1	9,1
TOTAL	58	100,0	12	100,0	46	100,0	11	100,0

In Tabelle 28 sind die Fälle (58 Schafe, 12 Ziegen) aufgeführt, bei denen Menschen gefährdet wurden. Da Tierärzte kaum über alle Impfungen informiert sind, dürfte die Zahl der geimpften Personen in Wirklichkeit grösser sein. Die Anzahl Fälle, in denen durch Schafe oder Ziegen vier und mehr Personen gefährdet wurden, ist gross. Diese Tatsache lässt vermuten, dass die Tollwut bei diesen Tieren wegen der vielen differentialdiagnostisch in Frage kommenden Erkrankungen des Zentralnervensystems erst in einem fortgeschrittenen Stadium erkannt wird.

Über die Gefährdung von Menschen in Abhängigkeit von der Beobachtungsdauer lässt sich bei der Schaftollwut folgendes feststellen:

- 1) Beobachtungsdauer bis zu 3 Tagen:
 - Durchschnitt 1,4 Personen pro Fall
 - 47,8 % der Fälle ohne Personengefährdung
- 2) Beobachtungsdauer länger als 3 Tage: In dieser Gruppe sind 13 von insgesamt 143 Fällen enthalten; 8 davon verliefen ohne Menschengefährdung. Die verbleibenden 5 Fälle sind nicht massgebend genug, um Durchschnittswerte zu errechnen.

Mit Tieren, die tot aufgefunden wurden oder die meist unmittelbar vom Besitzer getötet wurden, kam selten mehr als 1 Mensch in Kontakt (0,42 Personen durchschnittlich gefährdet pro Tollwutfall, 72 % dieser Fälle ohne Menschengefährdung).

3. Diskussion:

Eine statistisch korrekte Auswertung der Ergebnisse über Schaf- und Ziegen-tollwut ist wie beim Rind nicht möglich. Dazu kommt, dass die Beobachtungen am Einzeltier bei den kleinen Wiederkäuern noch ungewisser sind als beim Rindvieh. Viele Angaben stammen von Laien, v.a. von Tierbesitzern, die entweder Tiere tot aufgefunden oder selbst getötet hatten. Die Vielfalt der Erscheinungen der Tollwut kam in den Berichten nicht so differenziert zum Ausdruck wie beim Rindvieh, es kann aber aufgrund der Erhebungen gesagt werden, dass der Typus der Lähmungswut mit einer etwas aggressiveren Tendenz als beim Rindvieh, vorliegt. Eichwald und Pitzschke (2) beschreiben vorkommende "atypische Formen" ohne Aufregung und Aggressivität bei Schafen. In den vorliegenden Erhebungen war der Prozentsatz der Fälle ohne Unruhe, Aggressivität und nervösen Störungen so hoch, dass kaum von einer atypischen Wutform gesprochen werden kann. Abnormales Sexualverhalten und Speicheln sind zwar wichtige und häufige Anzeichen für eine Tollwutverdachtsdiagnose; sie können aber auch fehlen. Aufgrund der Literatur ist bei Schafen und Ziegen mit einem gegenüber Rindern kürzeren Krankheitsverlauf zu rechnen. Die erhaltenen Angaben scheinen dies zu bestätigen, obwohl die

grosse Anzahl tot aufgefundenen Tiere und die ungünstigeren Beobachtungsmöglichkeiten die Beurteilung erschweren. Schafe und Ziegen scheinen nach kurzem Prodromal- teilweise Aggressionsstadium schnell das Lähmungsstadium zu erreichen. Fälle mit vollständiger Bewegungsunfähigkeit ohne sichtbare Störungen des Zentralnervensystems wurden beobachtet.

Die jahreszeitliche Verteilung der Tollwutausbrüche bei Schafen verläuft parallel zur Fuchstollwut wie diejenige des Rindes. Da Schafe sich noch häufiger auf der Weide aufhalten als Rinder, sind sie den tollwütigen Füchsen stärker ausgesetzt.

Bezüglich des regionalen Auftretens der Schaftollwut spielt die Haltungsform eine grosse Rolle. Die regelmässige Beobachtung der Tiere ist im Flachland einfacher und besser gewährleistet. In sämtlichen Höhenregionen ist, da die Herden längere Zeit sich selbst überlassen bleiben, die Zahl der unbekannten Infektionsquellen grösser als bei den Rindern.

Die Diagnosestellung bei Schafen und Ziegen wird dadurch erschwert, weil sich Einzeltiere einer intensiven und regelmässigen Beobachtung entziehen. Aufgrund der Literaturangaben existieren bei kleinen Wiederkäuern Tollwutleitsymptome, die mit grösserer Sicherheit und häufiger auftreten als diejenigen bei Rindern, was schneller eine Verdachtsdiagnose erlauben sollte. Die gleich lange durchschnittliche Beobachtungszeit und der gleich hohe Prozentsatz intra vitam gestellter Verdachtsdiagnosen wie beim Rind sprechen gegen eine erleichterte Diagnosestellung. Der Grund dafür könnte darin zu suchen sein, dass Wesensveränderungen bei Schafen vom Tierbesitzer erst spät erkannt werden und dass andere Erkrankungen des Zentralnervensystems mit tollwutähnlichen Symptomen den Entscheid erschweren.

Bezüglich der Gefährdung von Menschen wirkten sich der manchmal rasche Krankheitsverlauf und die weniger intensive Betreuung günstig aus. Auch nach Feststellen einer Krankheit bei Schafen oder Ziegen, werden diese in der Regel weniger intensiv gepflegt als Tiere der Rindergattung. Dies drückt sich in der Literatur insofern aus, als kaum je Verhaltensmassnahmen empfohlen werden. Als bester Schutz wird die sofortige Tötung der Tiere bereits bei Tollwutverdacht angeraten.

Die Ziegentollwut wird in der Literatur allgemein nicht gesondert berücksichtigt. Ob die Tollwut bei Ziegen grundsätzliche Unterschiede zu derjenigen bei Schafen aufweist, kann bei den eigenen Untersuchungen nicht beurteilt werden, da die Anzahl der erfassten Ziegentollwutfälle zu klein ist.

F) DIE TOLLWUT BEI PFERDEN

1. Literaturhinweise:

Spezielle Literaturhinweise über Tollwut bei Pferden sind spärlich, mit nur knappen klinischen Beschreibungen und Beispielen von Einzelfällen.

Eichwald (1) beschreibt die Inkubationszeit als schwankend. Er gibt als kürzeste Frist 2 Wochen und als längste über 2 Jahre an. Der Durchschnitt liegt bei 60 bis 150 Tagen.

Die ersten Anzeichen der Erkrankung sind Schreckhaftigkeit und Unruhe (Scharren, Peitschen mit dem Schweif, Scheuern, Benagen etc.) (1, 2). Danach kann ein Stadium der Raserei folgen, in welchem die Tiere gegen die Wand rennen und sogar Menschen angreifen (2). Bald beginnt das Speicheln und das Unvermögen, Wasser oder Futter abzuschlucken, eventuell gefolgt von Kolikerscheinungen. Häufig sollen nach Eichwald und Pitzschke (2) auch Erscheinungen gesteigerter Sexualität auftreten (Ausschachten, häufiges Anstellen zum Harnabsatz). Schnell setzt eine zunehmende Lähmung der Hinterhand, anfänglich mit Zuckungen einzelner Muskelgruppen, ein. Die Pferde beginnen zu schwanken, stürzen zu Boden und können innerhalb von 12 Stunden unter Muskelzittern und heftigem Schweissausbruch sterben (1, 2). Dieselben Autoren nennen als häufige Differentialdiagnosen Dummkoller, Borna, Equine Enzephalomyelitis und Aujeszky'sche Krankheit.

2. Die Ergebnisse der Umfrage:

Da in den Jahren 1967 bis 1976 nur 12 tollwütige Pferde registriert und davon lediglich 10 für diese Arbeit erfasst wurden, konnten daher keine schlüssigen Aussagen gemacht werden. So weist das Kapitel über Pferdetollwut nur einen beschränkten Umfang auf. Interessant ist das Pferd deshalb, weil es in engem Kontakt mit Menschen lebt und von ihm intensiv betreut wird.

2.1. Die Verteilung der Tollwutfälle beim Pferd auf Kantone sowie auf die Jahreszeiten

Die 10 erfassten Tollwutfälle bei Pferden ereigneten sich in folgenden Kantonen: St. Gallen (Juli 1971), Zürich (November 1974), Graubünden (Juli 1975), Aargau (Juni 1975, März 1976 2 Fälle), Solothurn (August 1976), Bern (August, November, Dezember 1976).

Die 2 nicht einbezogenen Pferde stammten aus den Kantonen Schaffhausen (Juli 1968) und Bern (August 1976).

Es ist offensichtlich, dass die meisten Pferde in den Monaten Juni, Juli und August erkrankten. Pferde benötigen längere Fütterungszeiten als Wiederkäuer und werden im Sommer und Herbst häufig auch nachts auf der Weide gelassen.

2.2. Die Umstände der Ansteckung

Sämtliche tollwütigen Pferde erkrankten in Gebieten, wo schon Wildtiertollwut herrschte. Bei 7 Tieren ist der Infektionsort bekannt (1 mal im Stall, 6 mal auf der Weide), bei 3 Tieren unbekannt. 2 mal wurde eindeutig ein Fuchs als Infizient ermittelt, in 4 Fällen vermutete man diesen als Überträger der Krankheit. Es geht daraus hervor, dass Pferde vor allem auf der Weide durch tollwütige Füchse gefährdet werden.

2.3. Das Krankheitsbild

Die in der nachfolgenden Abbildung aufgeführten allgemeinen Symptome werden wie vorher in Prozentsätzen angegeben, damit die Darstellung mit denen anderer Tierarten vergleichbar ist. Die Prozentangaben sind in Anbetracht der geringen Anzahl der Fälle kaum verlässlich.

Abbildung 5: Das Krankheitsbild bei Pferden (Allgemeine Symptome)

Aus Abbildung 5 ist der Tollwuttyp bei Pferden ersichtlich. Bei anderen Tierarten sind kaum so eindruckliche Exzitationen zu beobachten wie beim Pferd. Das Exzitationsstadium wird meist schnell und praktisch übergangslos vom Lähmungsstadium abgelöst. Bei Pferden kann sich die erhöhte Reflexerregbarkeit in extremer Form zeigen: Es wurden Tiere gemeldet, die bei Berührung am Kopf zu Boden stürzten.

2.4. Die einzelnen Symptome

2.4.1. Allgemeinbefinden

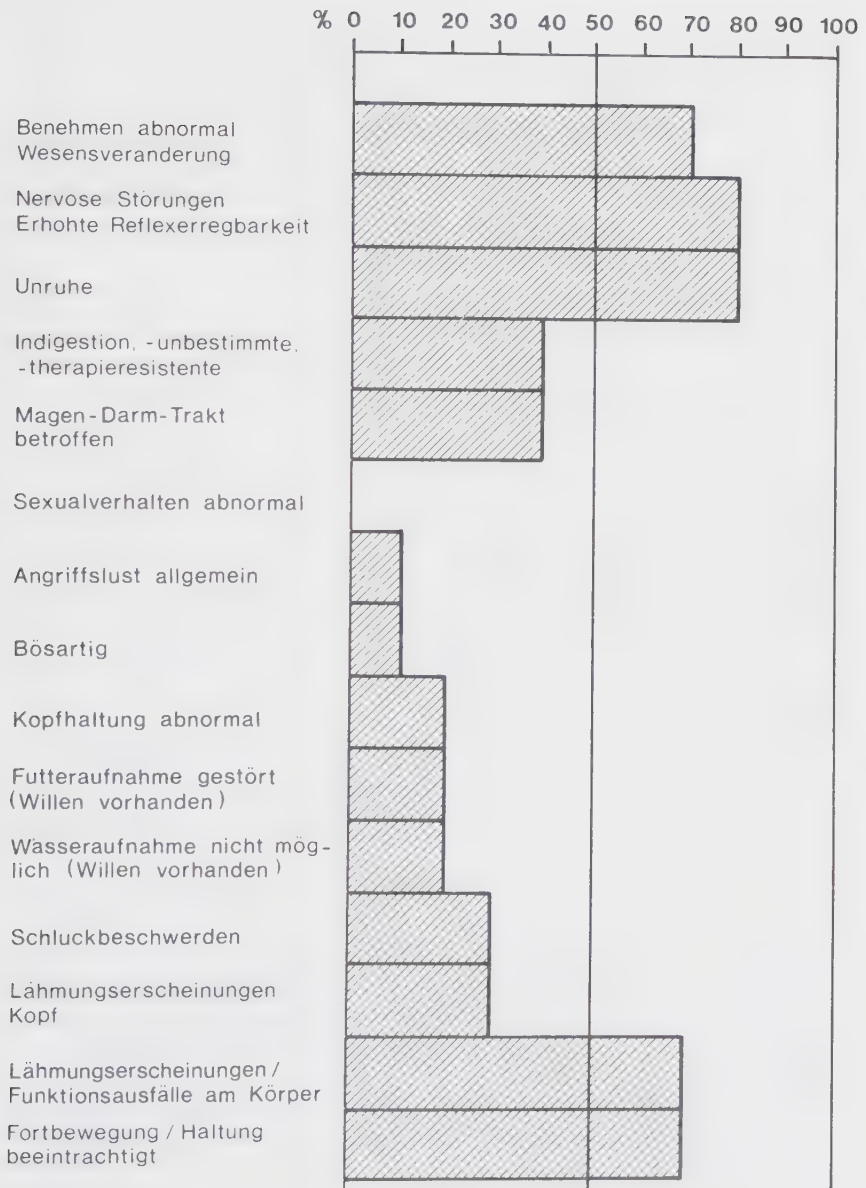
Tabelle 29: Symptome des Allgemeinzustandes beobachtet bei 10 Pferden.

Befund	Anzahl Pferde
Apathie	2
Verminderte Fresslust oder Inappetenz	6
Erhöhter Appetit	2
Schwer krank	2
Schweissausbruch	4
Erhöhte Temperatur	4
Erhöhte Pulsfrequenz	1
Normale Temperatur	2

Wie aus Tabelle 29 ersichtlich ist, zeigen die meisten Pferde schon im Anfangsstadium der Krankheit verminderten Appetit oder Inappetenz. Schweissausbruch, erhöhte Temperatur und erhöhter Puls sind Folgen der grossen Erregung; ruhige Tiere wiesen normale Pulsfrequenzen auf. Die 2 Patienten, die vom Tierarzt in schwerkrankem Zustand aufgefunden wurden, zeigten Läh-

Abb. 5

PFERDE



mungen, Aufregung, Bewusstseinsstörungen sowie Kreislaufprobleme mit geröteten, schmutzig verfärbten Konjunktiven.

2.4.2. Störungen des Verhaltens und im Bereiche des Nervensystems, einschliesslich der Innervation des Bewegungsapparates

Tabelle 30: Verändertes Verhalten (ohne Aggressivität)

Befund	Anzahl Pferde
Depressive Phasen mit plötzlichen Erregungsanfällen	2
Dummkollerartige ZNS-Störungen	1
Schreckhaftigkeit oder Kopfscheue	5
Drängen und Rennen gegen Hindernisse	4
Unruhiges Hin- und Hertrippeln	3
Automutilation	1

Tabelle 30 zeigt, dass zu Beginn der Erkrankung bei Pferden vielfach grosse Unruhe (Hin- und Hertrippeln, Drängen gegen Hindernisse, Schreckhaftigkeit) bestand. In der depressiven Phase, welche lange dauern kann, erschienen die Tiere völlig teilnahmslos und schreckten dann plötzlich auf. Ob die Automutilation (ständiges Beknabbern und Beissen) bei einem Patienten durch Juckreize von der Bisswunde her verursacht wurde, war nicht zu erfahren.

Tabelle 31: Aggressivität

Befund	Anzahl Pferde
Abwechselnd Zutraulichkeit und Aggressivität	1
Wut- oder Tobsuchtsanfälle	2
Angreifen von Menschen	1

Ein Pferd versuchte Menschen, die sich ihm näherten, zu beissen; bei einem anderen Tier war die Aggressivität nicht gegen Menschen gerichtet. Die Tobsuchtsanfälle waren Ausdruck höchster Erregung (Tabelle 31).

Neben Ataxie fiel beim Vorführen der Pferde auch ein schwankender, trabähnlicher Gang auf. Bei einem Pony war die Sägebockstellung so deutlich, dass an Tetanus gedacht wurde; später löste sich die Steifheit vollkommen (Tabelle 32).

Tabelle 32: Übergang zum Lähmungsstadium

Befund	Anzahl Pferde
Ataxie	1
Zittern einzelner Muskeln	1
Zittern am ganzen Körper	2
Tonisch-klonische Krämpfe	2
Sägebockstellung	1

Tabelle 33: Lähmungen

Befund	Anzahl Pferde
Lähmung in den Vordergliedmassen mit Überköten	2
Lähmung der Nachhand	5
Intermittierendes Festliegen	4
Definitives Festliegen	1

Lähmungen in den Vordergliedmassen (ohne dass die Hinterhand betroffen war) wurden nur bei Pferden gemeldet. Häufiger war auch bei diesen Tieren die Paralyse der Nachhand, welche rasch progressiv verlief, zu beobachten. Sofern die Tiere im Stadium des intermittierenden Festliegens noch nicht zentral gedämpft oder somnolent waren, traten dramatische Aufregungszustände ein (Tabelle 33).

2.4.3. Störungen der Funktion des Verdauungstraktes

Tabelle 34: Befunde im Verdauungstrakt

Befunde	Anzahl Pferde
Unterkieferlähmung	2
Zähneknirschen	1
Speicheln	1
Ausstossen von Futter	1
Absolute Verweigerung der Wasseraufnahme	1
Wasseraufnahme nicht möglich, Verweilen im Tränkebecken	1
Schluckreflex fehlt	2
Petechien in der Maulschleimhaut	1
Kolik	3
Ansaugen und Auspressen von Luft mit dem After	1
Darmtätigkeit vermindert, unregelmässig	3
Obstipation mit Tenesmen von Anus und Rectum	1

Gemessen an der Zahl der erfassten Pferde waren nach Tabelle 34 die Störungen im Verdauungstrakt (Maulbereich bis After) vielfältig. Zähneknirschen, Speicheln und Ausstossen von Futter müssen nicht auf einen krankhaften Zustand hinweisen. Die herausragenden pathognomistischen Symptome waren Verweilen mit dem Maul im Wasser (1 Fall), der fehlende Schluckreflex (2 Fälle), das Ansaugen und Auspressen von Luft mit dem After (1 Fall) sowie Tenesmen von Anus und Rectum (1 Fall). Bemerkenswert war das Auftreten von Kolik in 3 Fällen.

2.4.4. Varia

Im Respirations- wie im Urogenitaltrakt wurden keine Veränderungen festgestellt. Abnormales Sexualverhalten fehlte.

Bissverletzungen wurden in 2 Fällen gemeldet. 9 Pferde wurden getötet, eines verendete nach kurzer Beobachtungszeit.

2.5. Treffsicherheit der klinischen Diagnose

Selbst bei den wenigen erfassten Tieren ist es für den Verlauf der Pferdetollwut typisch, dass kaum verschiedene Verdachtsdiagnosen gestellt wurden. Die Zeitspanne, in der typische Tollwutssymptome durch andere überlagert oder noch nicht vorhanden waren und demzufolge verschiedene Verdachtsdiagnosen zulässig, war kurz. So wurde 7 mal sofort Tollwutverdacht geäußert und 3 mal eine mit der Tollwut einhergehende Kolik diagnostiziert.

Differentialdiagnostisch kam 6 mal eine unbestimmte Indigestion oder Parasitose in Frage und 1 mal glich das Krankheitsbild einer akuten Sepsis. Nur im Falle der dummkollerartigen Störungen wurde eine andere ZNS-Erkrankung vermutet.

2.6. Beobachtungsdauer der tollwütigen Pferde und Menschengefährdung

Die Beobachtungsdauer betrug:	Tage		2	3	4	5
	Anzahl Pferde		3	4	1	2

Diese Aufstellung zeigt, dass innerhalb der ersten 3 Beobachtungstage 7 tollwütige Tiere getötet wurden, niemals aber später als nach 5 Tagen.

In sämtlichen 10 Fällen wurden Menschen durch Kontakt gefährdet. Betroffen waren 74 Personen, wovon 56 geimpft werden mussten. Die ausserordentlich hohe Zahl von 7,4 gefährdeten Menschen pro Tollwutfall ist als Folge der besonders intensiven Beziehung zum Pferd zu betrachten.

3. Diskussion

Obwohl nur 10 Fälle von Pferdetollwut erfasst werden konnten ist festzustellen, dass praktisch alle in der Literatur beschriebenen Symptome, mit Ausnahme des veränderten Sexualverhaltens, beobachtet werden konnten. Die kurze durchschnittliche Beobachtungsdauer sowie der grosse Anteil richtiger Verdachtsdiagnosen, lassen vermuten, dass die Tollwut bei Pferden auf dem Wege des Ausschlusses anderer Krankheiten gut diagnostiziert werden kann. Erleichtert wird das dadurch, dass der Krankheitsverlauf im Allgemeinen rasch progressiv ist, d.h. dass das Lähmungsstadium rasch erreicht wird und somit Verdachtsdiagnosen, welche bei Koliken oder undifferenzierten Störungen des Zentralnervensystems gestellt wurden, schnell erhärtet oder entkräftet werden können.

G) DIE TOLLWUT BEI KATZEN

1. Literaturhinweise:

Die Katzen spielten seit Einbruch der Wildtollwut in die Schweiz im Jahre 1967 die Hauptrolle bei der Gefährdung des Menschen. Steck (14) schreibt, dass die Katzentollwut in der Schweiz für 60 % der Kontakte von Menschen mit tollwütigen Tieren verantwortlich ist.

Allgemeine Betrachtungen über die Symptome der Katzentollwut stellte G. Wachendörfer (17) 1962 an: Das klinische Bild sei in den meisten Fällen charakteristisch (d.h. leicht zu erkennen), doch kommen die stille Wut oder "atypische Verlaufsformen" häufiger vor als angenommen werde. Man habe es nicht mehr mit dem geläufigen Bild der Seuche zu tun, sondern müsse die herkömmlichen Vorstellungen und Bekämpfungsmassnahmen den bisher unbekannten atypischen Formen der Seuche anpassen.

Die Wut beginnt bei der Katze meistens mit einer kurzen, uncharakteristischen Phase (1, 3, 18), in der sich die Tiere verkriechen (1, 2, 18), zum Teil durch klägliches Miauen (3, 18), Zwangsbewegungen oder dem Drang zum Entweichen (3, 8) auffallen. Auch allgemeine Unlust, Inappetenz, Erbrechen, Durchfall oder Obstipation müssen zu diesen uncharakteristischen Anfangssymptomen gezählt werden (3).

Alle Autoren weisen auf die plötzliche, wahllose Aggression tollwütiger Katzen hin. Wachendörfer (17) erwähnt, dass Katzen in der Aggressionsphase keine Unterschiede mehr zwischen bekannten und unbekannten Personen machen. Gefährlich sind nach Eichwald und Pitzschke (2) und Wachendörfer (18) die Fälle, bei welchen das Prodromalstadium über Nacht ins Aggressionsstadium umschlug.

Später imponieren in vielen Fällen ausgeprägte Bulbärparalyse mit Lähmungen des Augapfels, Unterkieferlähmungen, Speichelfluss (1, 2, 8, 18) und zunehmende Lähmungen mit gleicher Lokalisation wie bei den übrigen Tierarten. Nach Pilzecker (8) ist der Sexualtrieb bei männlichen Tieren oft erhöht. Eikmeier (3) beschreibt Überlagerungen von Aggressions- und Lähmungsstadien.

Als Inkubationszeit gibt Eichwald (1) 15 bis 30 Tage an. Die Krankheitsdauer wird von Wachendörfer (18) und Pilzecker (8) mit 2 bis 6, resp. 2 bis 4 Tagen angegeben. Im Experiment wurden maximal 9 Tage Krankheitsdauer erreicht (18) und in praxi nach Eikmeier (3) im Extremfall eine solche von 48 Tagen.

Differentialdiagnostisch wichtig sind nach Eichwald und Pitzschke (2) Toxoplasmose und Thiaminmangel; Wachendörfer (18) nennt zusätzlich Taeniasis und Askariasis, da diese ebenfalls zu Krämpfen und ZNS-Störungen führen können.

2. Die Ergebnisse der Umfrage:

2.1. Die Verteilung der Tollwutfälle bei Katzen auf Kantone und Regionen sowie auf die Jahreszeiten

2.1.1. Kantone

Von 191 in den Mitteilungen des Bundesamtes für Veterinärwesen 1967 bis 1976 publizierten Fällen von Tollwut bei Katzen, konnten 154 ausgewertet werden. Sie verteilen sich auf folgende Kantone (Tabelle 35):

Tabelle 35: Tollwutfälle bei Katzen

Kanton	Publizierte Fälle	Erfasste Fälle
Schaffhausen	12	1
Zürich	54	53
Thurgau	15	14
Graubünden	7	6
Aargau	28	13
St. Gallen	15	15
Appenzell AR	3	2
Appenzell AI	5	5
Schwyz	6	6
Bern	14	9
Zug	2	2
Luzern	7	6
Uri	1	1
Basel-Land	5	5
Solothurn	5	4
Néuenburg	10	10
Waadt	2	2
TOTAL	191	154

Die nicht aufgeführten anderen 8 Kantone hatten bis 1976 keine Katzentollwut zu verzeichnen. Vielfach waren Angaben über Krankheitsfälle nicht erhältlich oder unvollständig, da häufig der Besitzer des Tieres unbekannt war, kein Tierarzt das erkrankte Tier gesehen hatte und vielfach die Wildhut, Polizei oder eine Privatperson das Tier getötet hatten.

2.1.2. Regionen

Die Katzentollwut folgt der Fuchstollwut.

Tabelle 36: Regionale Verteilung der Tollwutfälle bei Katzen

	Anzahl Tiere	%
Flachland	87	56,5
Voralpine Hügellzone	19	12,3
Bergzone I	11	7,2
Bergzone II	11	7,2
Bergzone III	4	2,6
Jura: Voralpine Hügellzone	4	2,6
Jura: Bergzone I	5	3,2
Jura: Bergzone II	13	8,4

Aus Tabelle 36 ist ersichtlich, dass über die Hälfte der tollwütigen Katzen der Seuche im Flachland erlag. Interessant ist ferner, dass im Jura mit zunehmender Höhenlage die Zahl der Tollwutfälle bei Katzen ansteigt. Dies dürfte mit der hohen Fuchsdichte und dem raschen Umsichgreifen der Seuche im Jahre 1976 zu erklären sein.

2.1.3. Jahreszeiten

Das jahreszeitliche Auftreten der Katzentollwut ist in Abbildung 1 (S. 11) dargestellt. Die Kurve steigt mit Ausnahme einiger Spitzen im Frühjahr und einer dreimonatigen Stagnation von August bis Oktober kontinuierlich an. Die Fuchstollwut zeigt zwei deutliche Kulminationspunkte: Zur Paarungszeit der Füchse (Dezember bis Februar) und im Herbst (Revierversuche der Jungfüchse). Die enge Beziehung zwischen dem Vorkommen der Tollwut bei Füchsen und Katzen kann auf die Gebietsrivalität zwischen diesen beiden Tierarten zurückzuführen sein.

2.2. Die Umstände der Ansteckung

Die Frage nach Ort und Quelle der Ansteckung ist bei Katzen in der Regel schwierig zu beantworten, da sie sich bei ihrem Aufenthalt im Freien häufig der Beobachtung entziehen.

Tabelle 37 erläutert, dass von keinem Tier bekannt geworden ist, dass es zu Hause oder auf dem Gehöft angesteckt wurde. Nur in drei Fällen wurde als sicherer Infizient der Fuchs angegeben. Unter vermutlichen Überträgern der Tollwut wurde ausser Füchsen einmal der Marder genannt, weil Spuren und das Auffinden eines tollwütigen Marders auf einen Kampf mit einer Katze hindeuten. Die Zahl der Fälle mit unbekannter Ansteckung ist hoch.

Tabelle 37: Infektionsquellen bei Fällen von Katzentollwut

Ansteckung erfolgte	Anzahl Katzen	%
Im Freien	7	4,5
Unbekannt	147	95,5
TOTAL	154	100,0
Sicher durch: Fuchs	3	1,9
Vermutlich durch:		
Wildtier	16	10,4
Haustier	7	4,6
unbekannte Quelle	128	83,1
TOTAL	154	100,0

2.3. Vorausgegangene Schutzimpfungen

Eine Impfpflicht bestand 1967 bis 1976 für Katzen nicht. So wurden diese Tiere meist nur bei unmittelbarer Tollwutbedrohung auf Wunsch des Besitzers schutzgeimpft. Einzelne verdächtige Tiere wurden auf Anordnung der Kantontierärzte dieser Schutzmassnahme unterzogen. Leider wurde auf dem Fragebogen die Rubrik über eine vorgängige Impfung der Tiere unvollständig ausgefüllt. Die erhaltenen Informationen werden in Tabelle 38 zusammengestellt.

Tabelle 38: Impfung der Katzen

	Anzahl Katzen	%
Geimpft vor kürzerer Zeit (bis 1 Jahr)	6	3,9
Geimpft vor längerer Zeit (über 1 Jahr)	5	3,3
Nicht geimpft	89	57,8
Keine Angaben über eine Impfung	53	34,4

Obige Tabelle zeigt, dass die überwiegende Mehrheit der tollwütigen Katzen nicht geimpft war. 3 Tiere wurden kürzere Zeit vor Krankheitsausbruch aufgrund einer vermutlichen Exposition vakziniert, bei 3 weiteren wurde ein Immunitätsdurchbruch vermutet.

2.4. Das Krankheitsbild

Die im Codeschema (Anhang V) aufgeführten allgemeinen Symptome stellen das für einzelne Tollwutstadien typische Erscheinungsbild dar. Durch sie lässt sich das Krankheitsbild der einzelnen Tierarten einem Tollwuttypus zuordnen.

Abbildung 6: Das Krankheitsbild bei Katzen (allgemeine Symptome)

Aus Abbildung 6 ist ersichtlich, dass das Krankheitsbild bei Katzen durch Unruhe, abnormales Benehmen und Aggressivität geprägt ist. Weiter ist die Gefährlichkeit der Katzentollwut daran zu erkennen, dass die Aggressionen in 72 % der Fälle bösartiger Natur sind, d.h. dass andere Tiere und meist auch der Mensch nicht nur bedroht, sondern angegriffen werden. Angesichts dieser heiklen Situation ist verständlich, dass Beobachtungen über einzelne Krankheitssymptome gelegentlich fehlen. In Einzelfällen waren schon während der Aggressionsphase Lähmungserscheinungen und Beeinträchtigung der Fortbewegung vorhanden.

2.5. Die einzelnen Symptome

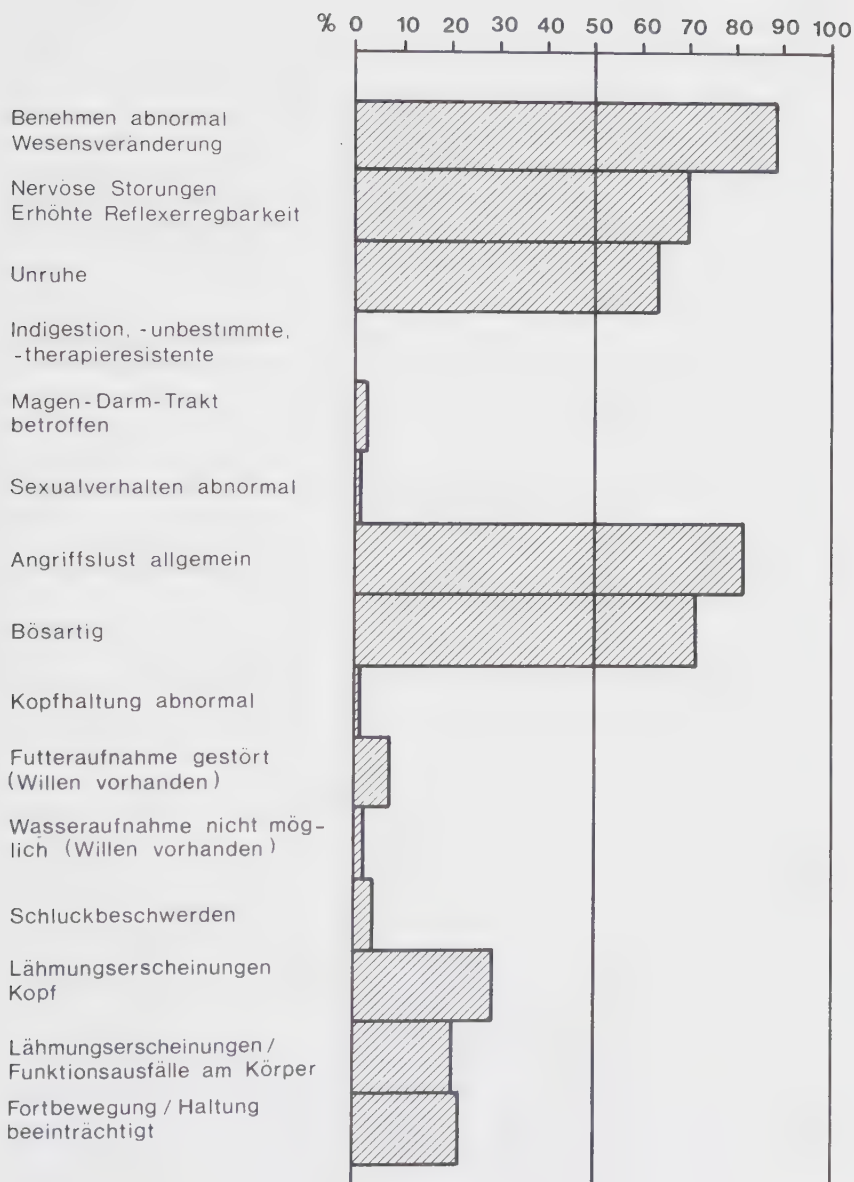
2.5.1. Allgemeinbefinden

Tabelle 39: Symptome des Allgemeinzustandes

Befund	Anzahl Tiere	%
Apathie	38	24,7
Verminderter Appetit/ Inappetenz	26	16,9
Kurzfristige Besserung	2	1,3
Abmagerung	24	15,6
Mudern	57	37,0
Schwer krank	19	12,3
Normale Temperatur	4	2,6
Erhöhte Temperatur	3	1,9
Untertemperatur	1	0,6
Bewusstseinsstörungen oder Somnolenz	7	4,5
Sensorium ungestört	42	27,3
Gerötete Konjunktiven und Augenausfluss	1	0,6
Nickhautvorfall	20	13,0
Weite Pupillen	36	23,4

Abb. 6

KATZEN



Wie Tabelle 39 aufweist, erschienen viele Katzen als krank (37 %) oder sogar schwerkrank (12 %). Die in dieser Zusammenstellung aufgeführten Symptome zeigten sich dem Betrachter kaum je am Anfang der Erkrankung, sondern erst während oder nach der Aggressionsphase. Als für das Erfassen der Tollwut wichtige Symptome müssen hervorgehoben werden: Inappetenz (17 %), Abmagerung (16 %), Nickhautvorfall (13 %) und weite Pupillen (23 %). In 2 Fällen wurde erneute Futteraufnahme als Besserung gedeutet.

Tot aufgefunden ohne irgendwelche Hinweise auf Tollwut wurden 25 Tiere. Ein weiteres starb unter ständiger Beobachtung angeblich ohne Anzeichen einer Erkrankung. 13 Katzen verendeten mit oder ohne Behandlung schnell und unerwartet, die restlichen wurden getötet. In nur 7 Fällen konnten Verletzungen festgestellt werden.

2.5.2. Störungen des Verhaltens und im Bereiche des Nervensystems, einschliesslich der Innervation des Bewegungsapparates

Tabelle 40: Verändertes Verhalten (ohne Aggressivität)

Befund	Anzahl Tiere	%
Unrast mit stetigem Umherlaufen	1	0,6
Stolpern oder Rennen gegen Hindernisse	3	1,9
Schreckhaftigkeit	12	7,8
Verkriechen	11	7,2
Klägliches Miauen	6	3,9
Ungewöhnliche Kontaktsuche zum Betreuer	4	2,6

Tabelle 40 zeigt, dass das Prodromalstadium bei Katzen selten beobachtet wurde. Es fielen bei Hauskatzen, die in engem Kontakt mit ihren Betreuern standen, besonders auf: Das Verkriechen oder die melancholische Verstimmung (7 %), die Schreckhaftigkeit (8 %) sowie das klägliche Miauen (4 %). Klar beschrieben wurde in 4 Fällen die ununterbrochene und bisweilen lästige Kontaktsuche zur Betreuungsperson.

Die ersten drei in Tabelle 41 aufgeführten Verhaltensweisen zeigen aggressive Tendenzen an, werden aber meist noch aus der Defensive geführt, sobald die sogenannte kritische Distanz zum tollwütigen Tier unterschritten wird. Gefährlich waren die gezielten Angriffe gegen Menschen in 76 % der Fälle; sie wurden meist gegen Extremitäten (Füsse, Beine, Hände und Arme) geführt und manchmal in kurzen Abständen unermüdlich wiederholt. Oft verbissen sich die Katzen in Kleidern oder in den Extremitäten der Opfer. Automutilation und Allotriophagie wurden nur in der Aggressionsphase beobachtet.

Tabelle 41: Aggressivität

Befund	Anzahl Tiere	%
Abwechselnd zutraulich/ plötzlich aggressiv	24	15,6
Apathisch/unvermittelt angriffig	35	22,7
Fauchen	37	24,0
Angriffe gegen andere Tiere	26	16,9
Angriffe nur gegen Artge- nossen	3	1,9
Angriffe gegen Menschen	117	76,0
Rasend vor Wut	66	42,9
Automutilation	2	1,3
Allotriophagie	2	1,3

Tabelle 42: Übergang zum Lähmungsstadium

Befund	Anzahl Tiere	%
Steife Nachhand	1	0,6
Zittern	4	2,6
Scheinbare Schmerzen am ganzen Körper	2	1,3
Tonisch-klonische Krämpfe	1	0,6
Festbeissen in Gegenstände	21	13,6

Wie aus Tabelle 42 ersichtlich ist, bissen sich 14 % der tollwütigen Tiere in Händen und Beinen sowie in Gegenständen wie Holzzäunen, Heugabeln, Kleidern und Schuhen fest. Oft mussten sie mittels Euthanasie losgelöst werden. Die "scheinbaren Schmerzen am ganzen Körper" beruhten wahrscheinlich auf übersteigerter Reflexerregbarkeit.

Katzen wurden selten bis zum Lähmungsstadium beobachtet. Tabelle 43 zeigt, dass schwankender Gang in allen Fällen (11 %) innert kurzer Zeit zu Nachhandparalysen führte. Dadurch waren die Tiere keinesfalls immobilisiert, sondern sie schleiften die Nachhand nach. Ausführlich und mit Nachdruck wurde das Phänomen der Luftsprünge beschrieben (11 %): Sofern das Lähmungsstadium erreicht wird bevor die Erregungsphase überwunden ist, kommt es vor, dass die Katzen Luftsprünge aus dem Stand oder sogar aus dem Liegen heraus vollführen; dabei drehen sie sich in der Luft. Manchmal fallen sie hart zu Boden. Diese Sprünge wiederholten sich in mehreren Fällen bis zur vollständigen Erschöpfung des Tieres.

Tabelle 43: Lähmungen

Befund	Anzahl Tiere	%
Ataxie	4	2,6
Schwankender Gang	17	11,0
Lähmung der Hintergliedmassen	17	11,0
Allgemeine, nicht abgrenzbare Lähmungen	9	5,8
Intermittierendes bis definitives Festliegen	1	0,6
Luftsprünge	17	11,0

2.5.3. Störungen der Funktion des Verdauungstraktes

Tabelle 44: Befunde im Verdauungstrakt

Befund	Anzahl Tiere	%
Speicheln	36	23,4
Verkrampfung der Kaumuskulatur	1	0,6
Schaum vor dem Maul	2	1,3
Würgen und Erbrechen	2	1,3
Ausstossen von Nahrung	2	1,3

Die meisten Beobachtungen über Erscheinungen des Verdauungstraktes (Tabelle 44) beziehen sich auf das in knapp einem Viertel der Fälle aufgetretene Speicheln (23 %). Das Ausstossen der Nahrung (1 %) erfolgte wegen Kaubeschwerden, Schundlähmung oder Schlundkrampf. Es ist verständlich, dass angesichts der Gefährlichkeit der Katzentollwut keine Erhebungen über den hinteren Verdauungstrakt vorliegen.

2.5.4. Respirationstrakt

Die Befunde sind spärlich und nicht in jedem Fall in einen wahrscheinlichen Zusammenhang mit der Tollwut zu bringen. Folgende Symptome wurden gemeldet: Atembeschwerden (1 mal), heisere Stimme (2 mal), undifferenzierter Lungenbefund (1 mal) sowie starke Rhinitis mit Kehlkopfgeräuschen und getöteten Schleimhäuten (1 mal).

2.5.5. Störungen der Urogenitalorgane

Auch hier sind die Meldungen spärlich. In einem Fall wurde Harnverhalten be-

schrieben, allerdings bei einem gut beobachteten Tier. Gesteigerter Sexualtrieb kam in 2 Fällen vor, wobei Brunstanzeichen wohl im richtigen Zeitpunkt auftraten, aber über zu lange Zeit angehalten haben sollen.

2.6. Treffsicherheit der klinischen Diagnose

In 71 Fällen wurde Tollwutverdacht sofort geäußert. Bei 63 Tieren wurde kein Tierarzt beigezogen; auch in diesen Fällen wurde aufgrund des auffälligen Verhaltens der Katzen meist allein Tollwut in Betracht gezogen. Tot aufgefundenen Tiere, die den Behörden gemeldet wurden, unterzog man zumeist routinemässig einer Untersuchung auf Tollwut.

Bei ZNS-Störungen kleiner Haustiere ist der Vergiftungsverdacht naheliegend und es ist erstaunlich, dass er nur 2 mal geäußert wurde.

In 12 Fällen wurden gleichzeitig andere Krankheiten vermutet: Atypische Reaktion auf die Katzenseucheimpfung (1 mal), Fremdkörper oder Zahnleiden (1 mal), einfache Indigestion oder Parasitose (3 mal), traumatische Lähmungen (2 mal) sowie andere Erkrankungen des Zentralnervensystems (5 mal). Bezüglich des Verdachtes auf traumatische Lähmungen muss bemerkt werden, dass wenige Tiere gemeldet wurden, die nur Lähmungen und gleichzeitig keinerlei Anzeichen einer Infektion aufwiesen.

2.7. Die Dauer der Beobachtung tollwütiger Katzen bis zur Tötung bzw. bis zum Exitus

Tabelle 45: Die Beobachtungsdauer der Tollwutfälle bei Katzen

Beobachtungstage	Anzahl Fälle	%
1	0	0,0
2	20	13,0
3	9	5,9
4	3	1,9
5	3	1,9
6	6	3,9
7	4	2,6
mehr als 7 Tage	3	1,9

Von den 48 Tieren, über deren Beobachtung Angaben vorliegen (Tabelle 45), wurden 29 (60 %) innerhalb der ersten drei Tage euthanasiert. Bei Katzen, die länger als 4 Tage beobachtet wurden, ist anzunehmen, dass sie über längere Zeit keine eindeutigen Tollwutsymptome gezeigt hatten. In 106 Fällen waren keine Angaben über die Beobachtungsdauer erhältlich, die Tiere wurden sofort getötet oder tot aufgefunden.

2.8. Gefährdung von Menschen durch Tollwutfälle bei der Katze

Tabelle 46: Menschengefährdung, Art der Gefährdung

	In Anzahl Fällen	%
Gefährdung durch Kontakt	19	12,3
Gefährdung durch Kratzen	16	10,4
Gefährdung durch Biss	84	54,6
Keine Menschen gefährdet	19	12,3
Nichts bekannt	16	10,4

Tabelle 46 beweist die Gefährlichkeit der Angriffe tollwütiger Katzen für den Menschen: In über 50 % aller erfassten Fälle von Katzentollwut wurden Menschen durch Bisse schwer gefährdet (entspricht 71 % der Fälle mit Menschengefährdung). In nur 12 % der Fälle wurden mit Sicherheit keine Menschen in Mitleidenschaft gezogen (Rindvieh 18 %).

Tabelle 47: Gefährdung und Schutzimpfung von Menschen infolge von Katzentollwut

Anzahl gefährdeter/ geimpfter Personen pro Tollwutfall	Anzahl Fälle Gefährdung	%	Anzahl Fälle Impfung	%
1	67	56,3	61	55,5
2	27	22,7	25	22,7
3	12	10,1	12	10,9
4	7	5,9	7	6,4
5	4	3,4	4	3,6
6	1	0,8		
8	1	0,8	1	0,9
TOTAL	119	100,0	110	100,0

Tabelle 47 zeigt, dass in 119 Fällen 219 Personen gefährdet (= 1,8 Personen pro Fall) und in 110 Fällen 203 Personen geimpft wurden (die tatsächlichen Zahlen dürften etwas höher liegen). 67 mal wurde nur ein Mensch (56 %) und 27 mal 2 Menschen (23 %) gefährdet, womit die durchschnittliche Zahl gefährdeter Personen pro Einzeltollwutfall relativ tief liegt (niedriger als z.B. beim Rindvieh).

Tabelle 48: Exposition der Menschen mit zunehmender Beobachtungsdauer

Beobachtungsdauer	Anzahl gefährdeter Personen							
	0	1	2	3	4	5	6	8
2 Tage	4	9	4	1		1	1	
3 Tage	1	4	1	3				
4 Tage		1	1		1			
5 Tage		1				2		
6 Tage	1	3	1			1		
7 Tage		2		1				1
> 7 Tage	1		1		1			
Keine Angaben								
unmittelbar getötet	29	46	19	7	5			
Keine Beobachtung								

Aus den Angaben von Tabelle 48 lässt sich errechnen, dass von tollwütigen Katzen, die unmittelbar nach Feststellung der Krankheit getötet worden waren oder über deren Krankheitsdauer keine Angaben vorliegen, im Durchschnitt 1,2 Personen je Tollwutfall, von solchen mit einer Beobachtungsdauer bis zu drei Tagen 1,6 Personen und von solchen mit einer Beobachtungszeit von über drei Tagen im Durchschnitt 2,5 Personen je Tollwutfall gefährdet wurden. Damit erweist es sich, dass mit zunehmender Beobachtungsdauer tollwütiger Katzen Menschen vermehrt gefährdet wurden, was insbesondere für gut beaufsichtigte und gepflegte Hauskatzen zutraf.

3. Diskussion:

Viele der 154 erfassten tollwütigen Katzen wurden tot aufgefunden oder sofort getötet. Trotzdem standen zahlreiche Beobachtungen über das Krankheitsgeschehen zur Verfügung. Auch wenn sie meist nicht von Fachleuten stammten, ergab sich eine gute Übereinstimmung zwischen ihren Feststellungen und den in der Literatur mitgeteilten Befunden. Als für die Beobachtung und Bekämpfungsmassnahmen erschwerend erwies sich der ausgesprochene Drang tollwütiger Katzen zum Entweichen. In mehreren Fällen wurden Menschen durch fremde, plötzlich auftauchende Katzen, deren Besitzer nie eruiert werden konnten, angefallen.

In Übereinstimmung mit der Literatur traten auch in der Schweiz nach einem kurzen Prodromalstadium mit unspezifischen Krankheitssymptomen unvermittelt Erscheinungen der Aggressionsphase auf, die den Besitzern oder den Betreuern von Hauskatzen zum Verhängnis wurden. Als atypisch zu bezeichnende Verlaufsformen der Wut konnten beobachtet werden: Lähmungen

ohne Aggressionsverhalten oder andere Verhaltensveränderungen. Die klassischen drei Tollwutstadien sind bei Katzen selten anzutreffen, weil das Prodromalstadium oft unbemerkt im Freien abläuft und das Aggressionsstadium so gefährlich ist, dass die Tötung vor dem Eintritt des Lähmungsstadiums stattfindet. Über die effektive Krankheitsdauer ist somit wenig Definitives auszusagen.

Die jahreszeitliche Verteilung der Tollwutausbrüche bei Katzen in der Schweiz zeigt grosse Ähnlichkeit mit derjenigen der Füchse. Beide Tierarten beanspruchen den gleichen Lebensraum und grösstenteils die gleichen Nahrungsquellen. Kontakte zwischen diesen beiden Tierarten dürften intensiv sein. Trotzdem ist angesichts der vielen freilebenden Katzen in ländlichen Gegenden, die Zahl von 191 Tollwutfällen in 10 Jahren nicht sehr hoch. Bei Katzen wurde kein eigener, selbständiger Tollwutzyklus beobachtet, so dass sie wie die anderen Haustierarten ebenfalls als "dead-end"-Wirt für das Tollwutvirus zu betrachten sind. Diese Beurteilung stimmt mit Publikationen aus anderen europäischen Ländern überein.

Die Häufigkeit des Auftretens der Katzentollwut in den verschiedenen Regionen ist von der Fuchsdichte abhängig. Ferner spielt die Haltungsform der Katzen eine Rolle, wobei vor allem zwischen ländlichen und städtischen Verhältnissen unterschieden werden muss. In ländlichen Gegenden wird die Katze freier gehalten und Krankheiten können leicht übersehen werden.

Zum Stellen einer Diagnose bleibt bei tollwütigen Katzen meist wenig Zeit. Die Angriffe gegen Menschen erfolgen so plötzlich und unerwartet, dass vorerst die Gefahr abgewendet werden muss. Eine verbesserte klinische Diagnostik hätte wahrscheinlich nur einen unwesentlichen Einfluss auf die Gefährdung von Lebewesen. Weil die rasende Form der Tollwut den Menschen sofort zum Ergreifen von Schutzmassnahmen veranlasst, ist die durchschnittliche Zahl gefährdeter Personen pro Tollwutfall bei Katzen am niedrigsten.

H. DIE TOLLWUT BEI HUNDEN

1. Literaturhinweise:

1896 schrieb Prof. Zschokke, Zürich, im Auftrage der Sanitätsdirektion die Arbeit über “Die Wutkrankheit der Hunde” (22). Angesichts der Gefährlichkeit dieser Krankheit und der geringen Möglichkeit zur postmortalen Diagnostik, mass er der klinischen Beobachtung am lebenden Tier eine grosse Bedeutung bei. Er empfahl, tollwutverdächtige Hunde vorerst in Quarantäne zu beobachten.

Zum Prodromalstadium gehören nach Zschokke: “Mudern”, Würgen und Erbrechen, Husten und Unruhe, häufiger Wechsel des Lagerplatzes oder ein furchtsames, scheues oder mürrisches Benehmen. Im zweiten Stadium sei das Schnappen gegen Menschen und Tiere sowie Beissucht die wesentliche Erscheinung. Gut dressierte Hunde sollen die Beissucht über eine gewisse Zeit gegenüber ihnen wohlgesinnten Personen zu unterdrücken vermögen. Als weitere wichtige Symptome des zweiten Stadiums werden erwähnt: Gelegentlich Raserei, heiseres Geheul, verstörter, stierer Blick aus fiebergeröteten Augen, “Fliegenschnappen”, oft hochgradige Atemnot und Wahnvorstellungen, Nichterkennen des Betreuers und vielfach komplette Bewusstlosigkeit. Fast regelmässig sei ein Drang zum Entweichen vorhanden. Dauer des Erregungsstadiums 3 bis 4, höchstens 8 Tage.

Das dritte Stadium setze mit Lähmung der Nachhand ein. Diese trete vor der Kieferlähmung auf. Weitere Symptome seien: Schlundkopflähmung, Speicheln, unvermittelter Tod infolge Herzlähmung binnen 24 Stunden nach der Kieferlähmung.

Die sogenannt stille Wut erwähnte er ganz kurz als direkten Übergang des ersten ins dritte Stadium, so genannt, weil die Tiere “weder beissen noch erschöpfen”.

Nach Pilzecker (8) und Wachendörfer (18) kommt die stille Form der Hundetollwut häufiger vor als die rasende (Wachendörfer: 21,8 % rasende, 42,5 % stille Form). Wachendörfer (18), Eichwald und Pitzschke (2) setzen die rasende Form der klassischen oder typischen Form gleich, mit den drei Stadien “Melancholie”, “Aggression”, “Lähmung”. Sie soll nur noch bei Katzen vorkommen. Aufgrund der grossen Variabilität des Erscheinungsbildes der Tollwut fordern diese Autoren, nicht mehr von einer “atypischen” Verlaufsform, sondern gegebenenfalls von einem “uncharakteristischen” Erscheinungsbild der Wut zu sprechen.

Eichwald (1) gibt eine Inkubationszeit von 20 bis 60 Tagen, in Extremfällen 7 bis 150 Tagen und über 1 Jahr, an. Als Initialsymptome gelten: Wesensveränderung, entweder mürrisch oder ängstlich oder besonders zutraulich und

brav (1, 2, 8, 18), Futterverweigerung trotz gesteigertem Appetit und eventuell Aufnahme von unverdaulichen Gegenständen (8), Ungehorsam, "Fliegenschnappen", Nervosität, erhöhte Reflexerregbarkeit (1, 2, 8, 18), gestörte Pupillenreaktionen (Miosis oder Mydriasis und Nystagmus) (2, 18) bis zum Schielen wegen Lähmung der Augenmuskeln (8). Als relativ häufig beschreibt Eikmeier (3) das sog. Gastrointestinale Syndrom, bestehend aus allgemeiner Unlust, Somnolenz, Inappetenz, Vomitus und Durchfall.

Von allen Autoren wird praktisch übereinstimmend die Eskalation bis zur Raserie mit Beissucht und Selbstverstümmelung (abgebrochene Zähne, Verletzungen v.a. im Maulbereich etc.) geschildert. Erwähnenswert sind die von Wachendörfer (18) und Pilzecker (8) zusammengestellten Leitsymptome: Drang zum Entweichen, Stadien zunehmender Exzitation abwechselnd mit Erschöpfung, in kurzen Erregungsstufen aggressiv, Erscheinungen von Bulbärparalyse (Stimmveränderung infolge Kehlkopflähmung, Schluckbeschwerden, schmerzhafte Krämpfe der Schlundkopfmuskulatur, Lähmung des Unterkiefers, Vorfallen der Zunge, Abfließen von Speichel).

Als klassisches Symptom der Hunderabies erwähnt Pilzecker (8) das Unvermögen, Wasser abzuschlucken. Sämtliche Autoren verneinen aber die Hydrophobie.

Es wurden Fälle von stiller Wut beschrieben (2, 3, 18) mit lediglich gastroenteritischen Erscheinungen, die teilweise kurz vor dem Tode Anzeichen von Nervosität oder Paralyse erkennen liessen. Andere Tiere zeigten nur starke Abmagerung oder Abdominalschmerzen sowie Hinfälligkeit mit oder ohne Salivation (18).

Wachendörfer (18), Eichwald und Pitzschke (2) beschreiben einige Ergebnisse klinischer und labordiagnostischer Untersuchungen: Körpertemperatur anfangs erhöht und ante finem subnormal – Puls beschleunigt – Atmung erschwert (oft Atemnot im Terminalstadium) – selten Eiweiss im Harn, in etwa 50 % der Fälle zentrale Glykosurie; fortschreitende Leukozytose mit Neutrophilie, wobei die Eosinophilen, die Monozyten und die Lymphozyten zahlenmässig abnehmen.

Nach Wachendörfer (18) und Eikmeier (3) sind andere Krankheiten von ähnlichen Symptomen wie die der Tollwut begleitet:

- Nervöse Staupe (aber Konjunktivitis und respiratorische Erscheinungen)
- Listeriose, Aujeszky'sche Krankheit (ohne Aggression, kurze Inkubation, rascher Verlauf), Toxoplasmose
- Alle akut entzündlichen Erkrankungen nicht infektiöser Art an Meningen, Gehirn und Rückenmark
- Otitis media (kann auf Gehirn übergreifen), Tumoren, Leukose
- Stoffwechselstörungen mit Krämpfen, Diabetes mellitus, Hypoglycaemie

- Fremdkörper in Maul, Rachen, Magen, Darm
- Stomatitiden, Gastro-enteritiden, Peritonitiden
- Trigeminuslähmungen oder entzündliche Infektionen des Kiefergelenkes
- Intoxikationen, Uraemie, Hepatopathien, Endoparasitenbefall
- Pachymeningitis ossificans (Hunde über 6 Jahre; chronisches Leiden), Spondylosen, Nukleus-Pulposus-Prolapse.

2. Die Ergebnisse der Umfrage:

Die strengen prophylaktischen Massnahmen (obligatorische Schutzimpfung) und Haltungsvorschriften in den Sperrgebieten verhinderten eine Ausbreitung der zur Zeit herrschenden Wildtollwut auf den Hund. Zwischen 1967 und 1976 ereigneten sich nur 30 Tollwutfälle bei Hunden, wovon in dieser Arbeit 27 erfasst werden konnten. Da die Zahl der Fälle gering ist, soll im Folgenden hauptsächlich die klinische Erscheinung der Krankheit erläutert werden.

2.1. Die Umstände der Ansteckung

Tabelle 49: Infektionsquellen bei Fällen von Hundetollwut

Ansteckung erfolgte	Anzahl Hunde	%
Im Freien	8	29,6
Unbekannt/abwesend	18	66,7
Ausland	1	3,7
Sicher durch:		
Fuchs	2	7,4
Andere (Impfung)	1	3,7
Vermutlich durch:		
Wildtier	8	29,6
Haustier	2	7,4
Unbekannt	14	51,9
TOTAL	27	100,0

Aus Tabelle 49 geht hervor, dass selbst beim in der Regel gut beaufsichtigten Hund nur selten exakte Angaben über die Umstände der Ansteckung gemacht werden konnten. In 2 Fällen fehlten Hinweise über den Infektionsort vollständig. Weitere Tiere hielten sich zur fraglichen Zeit unbeaufsichtigt im Freien auf, bei 16 Hunden wusste man, dass sie umherstreunten, konnte aber über den Infektionsort ebenfalls keine Auskunft geben. 1 Tier wurde mit Sicherheit im Ausland angesteckt.

Über die Infektionsquellen bestehen fast immer nur Vermutungen (89 %). Einmal wurde ein totgebissener Fuchs in der Nähe des Gehöfts gefunden, ein anderes Mal wurde eine Begegnung Hund - Fuchs beobachtet; in diesen zwei Fällen wurde der Fuchs als sicherer Überträger der Wut genannt. Einmal wurde eine Erkrankung als Folge der Schutzimpfung vermutet.

“Vermutlich durch ein Haustier infiziert” (2 Fälle) bedeutet, dass in der Nähe des Infektionsortes Tollwut bei Katzen aufgetreten war. Eine Begegnung oder ein Kampf zwischen Hunden und tollwütigen Katzen konnte nie beobachtet werden.

2.2. Vorgängige Impfung der tollwütigen Hunde

In der Schweiz wird die praktisch im gesamten Gebiet als obligatorisch erklärte Schutzimpfung der Hunde jährlich überprüft.

Tabelle 50: Immunitätszustand der Hunde

	Anzahl Hunde	%
Geimpft vor kürzerer Zeit (bis 1 Jahr)	6	22,2
Geimpft vor längerer Zeit (länger als 1 Jahr)	0	0,0
Nicht geimpft	18	66,7
Keine Angaben	3	11,1

Tabelle 50 zeigt, dass 67 % der tollwütigen Hunde nicht geimpft waren. Leider wurde bei der Nachforschung der Tollwutfälle das Alter der Tiere nicht erfasst, so dass nicht gesagt werden kann, ob die erkrankten Tiere das Impfalter von 5 Monaten bereits erreicht hatten. Unter den 6 “vor kürzerer Zeit” geimpften Tieren befinden sich 2 Hunde, bei denen ein Impfdurchbruch vermutet wurde. In den übrigen 4 Fällen waren exponierte Tiere sofort geimpft worden. Sie konnten aber nicht mehr geschützt werden.

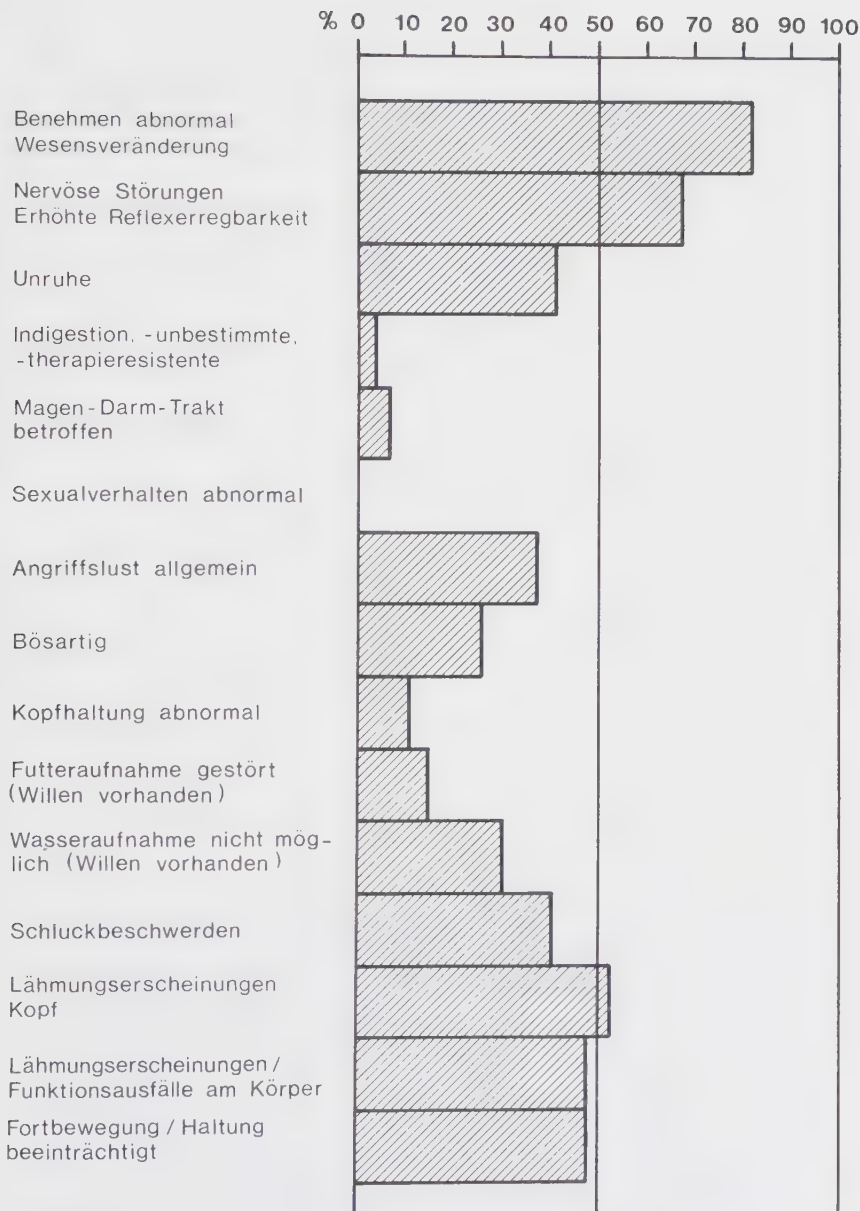
2.3. Das Krankheitsbild

Abbildung 7 beweist deutlich, dass im Vordergrund der Hundetollwut Wesensveränderungen und nervöse Störungen standen. Lähmungserscheinungen am Kopf traten auffallend oft auf. Bösartigkeit und Angriffslust standen eher im Hintergrund. Sie wurden möglicherweise durch die enge Beziehung zum Menschen unterdrückt oder zumindest gedämpft.

Da in den Erhebungen über die Hundetollwut bezüglich des klinischen Krankheitsverlaufes im Allgemeinen präzise Angaben gemacht wurden, hat Abbildung 7, trotz der geringen Zahl der Fälle, eine entsprechende Aussagekraft.

Abb. 7

HUNDE



2.4. Die einzelnen Symptome

2.4.1. Allgemeinbefinden

Da es sich in 4 Fällen um streunende Hunde handelte, deren Besitzer nie ermittelt werden konnten, waren für diese Tiere keine Anamnesen erhältlich. Ein Hund wurde verendet aufgefunden, 2 starben im Verlaufe der Krankheit, die übrigen wurden euthanasiert.

Tabelle 51: Symptome des Allgemeinzustandes

Befund	Anzahl Tiere	%
Apathie und Unlust	12	44,4
Inappetenz	10	37,0
Verminderter Appetit	4	14,8
Erhöhte Fresslust	1	3,7
Mudern	13	48,1
Schwer krank	11	40,7
Scheinbare Besserung für kurze Zeit	3	11,1
Abmagerung	2	7,4
Erhöhte Temperatur	1	3,7
Erhöhte Pulsfrequenz	1	3,7
Ungestörtes Sensorium	7	25,9
Bewusstseinsstörungen oder Somnolenz	5	18,5
Gerötete Konjunktiven	1	3,7
Nickhautvorfall	2	7,4
Erweiterte Pupillen mit Nickhautvorfall	4	14,8
Bissverletzungen	2	7,4

Tabelle 51 zeigt, dass am Anfang für den Betreuer der Tiere Apathie und Unlust (44 %), „Mudern“ (48 %) mit vermindertem Appetit (15 %) oder sogar Inappetenz (37 %) auf eine Erkrankung ihrer Tiere hinwiesen. Bissverletzungen wurden nur selten entdeckt. Für den Laien gut erkennbar ist der Nickhautvorfall (22 %) und die Somnolenz (19 %). Über die Körpertemperatur der erkrankten Tiere fehlen Angaben.

2.4.2 Störungen des Verhaltens und im Bereiche des Nervensystems, einschliesslich der Innervation des Bewegungsapparates

Bedingt durch die gegenseitige Bindung zwischen Hund und Betreuer sind die Voraussetzungen für die Erkennung von ZNS-Erkrankungen und Verhaltensstörungen besser als bei anderen Tierarten.

Tabelle 52: Verändertes Verhalten (ohne Aggression)

Befund	Anzahl Tiere	%
Ständiges heiseres Bellen	5	18,5
Schreckhaftigkeit	9	33,3
Vorwärtsdrängen, Entweichen	2	7,4
Stossen gegen Hindernisse	1	3,7
Verkriechen	8	29,6

Tabelle 52 ist zu entnehmen, dass Schreckhaftigkeit bei einem Drittel der Fälle auftrat und damit ein häufiges Anfangssymptom war. Oft verkrochen und versteckten sich die Tiere und es fiel auf, dass ihnen jegliche Berührung unangenehm war. Das ständige Bellen war den Betreuern meist unerklärlich.

Tabelle 53: Aggressivität

Befund	Anzahl Tiere	%
Launisch, zutraulich und plötzlich aggressiv	5	18,5
Apathisch und unvermittelt angriffig	4	14,8
Rasend vor Wut	2	7,4
Tobsuchtsanfälle	1	3,7
Angreifen von Menschen	4	14,8
Angriffe beschränkt auf Artgenossen	1	3,7
Raufen, Angriffe wahllos	1	3,7

Gemäss Tabelle 53 fiel relativ häufig ein launisches Verhalten der erkrankten Tiere auf. Es muss betont werden, dass die Launenhaftigkeit fast ausschliesslich durch den Menschen provoziert wurde. Wären die Tiere in Ruhe gelassen worden, hätten sie sich verkrochen. Gefährlich waren die rasenden Tiere und jenes mit Tobsuchtsanfällen, wobei in einzelnen Fällen Beisshemmung gegenüber der Autoritätsperson noch sehr lange vorhanden zu sein schien.

Tabelle 54 zeigt, dass in gegen der Hälfte der Fälle der sture, ausdruckslose, fast blöde Blick auffiel. Die Veränderung weist auf eine beginnende Lähmung der Augenmuskulatur hin. In den Meldungen wurde ferner auf die Allotriophagie und das ständige Benagen von Gegenständen in diesem Stadium der Krankheit hingewiesen. Diese Erscheinungen sind als Folge der auftretenden Beisskrämpfe zu interpretieren.

Tabelle 54: Übergang zum Lähmungsstadium

Befund	Anzahl Tiere	%
Allgemeinschwäche mit Zittern am ganzen Körper	5	18,5
Gestreckte Kopfhaltung	1	3,7
Kopfpendeln	1	3,7
Sturer, ausdrucksloser Blick	12	44,4
Zuckungen am Kopf	3	11,1
Beisskrampf/Festbeissen in Gegenstände	3	11,1
Benagen von Gegenständen	2	7,4
Allotriophagie	3	11,1
Tonisch-klonische Krämpfe	1	3,7
Steife Nachhand	1	3,7

Tabelle 55: Lähmungen

Befund	Anzahl Tiere	%
Schwankender Gang	8	29,6
Ataxie	2	7,4
Mühsames Aufstehen	3	11,1
Unterkieferlähmung	3	11,1
Zusammenbrechen in der Nachhand	5	18,5
Lähmungserscheinungen am ganzen Körper	5	18,5
Intermittierendes Festliegen	2	7,4
Definitives Festliegen	3	11,1

Allmählich auf den ganzen Körper übergreifende Lähmungen hätten wahrscheinlich bei den meisten Tieren festgestellt werden können, wenn sie nicht vorher getötet worden wären. Die damit verbundenen Symptome sind in Tabelle 55 zusammengestellt. Schwankender Gang (30 %) oder Ataxie (7 %) wurde z.T. während zwei bis drei Tagen beobachtet bevor sich Lähmungen einstellten. Es scheint, dass die mit der Krankheit verbundenen Lähmungen bei Hunden vielfach weniger rasch fortschreiten als beispielsweise bei Katzen.

2.4.3. Störungen der Funktion des Verdauungstraktes

Tabelle 56: Befunde im Verdauungstrakt

Befund	Anzahl Tiere	%
Speicheln	9	33,3
Schaum vor dem Maul	3	11,1
Heraushängenlassen der Zunge	3	11,1
Nekrosen der Maulschleimhäute	1	3,7
Geröteter Rachen	1	3,7
Dunkelrote Schleimhäute und Schlundlähmung	1	3,7
Fehlender Schluckreflex und Schlundlähmung	5	18,5
Vomitus	1	3,7
Vollständige Verweigerung der Wasseraufnahme	1	3,7
Verweilen mit der Schnauze im Wasser	1	3,7
Starker Kotdrang, Kot weich, blutig	1	3,7
Erhöhte Magen-Darm-Motorik	1	3,7

Aus Tabelle 56 ergibt sich, dass Befunde seitens des Verdauungstraktes nicht häufig sind, ausser Speicheln (33 %) und Schlundlähmung (19 %). Die vollständige Verweigerung der Wasseraufnahme wurde von Tierärzten zu unrecht als Hydrophobie gemeldet. Das Verweilen der Schnauze im Wasser ist für ZNS-Erkrankungen typisch und wird bei Tollwut bei allen Tierarten beobachtet.

2.4.4. Respirationstrakt

Befunde des Respirationstraktes spielen bei der Tollwutdiagnostik auch bei Hunden keine Rolle. Das am häufigsten gemeldete Symptom war Heiserkeit. In je einem Fall wurden Atembeschwerden, Atemnot und Dyspnoe beschrieben.

2.4.5. Störungen seitens der Urogenitalorgane

Über sexuell abnormales Verhalten liegen keine Angaben vor. In einem Fall wurde Harnträufeln beobachtet, ohne dass es in Zusammenhang mit dem Tollwutgeschehen gestellt wurde.

2.5. Treffsicherheit der klinischen Diagnose

Erstaunlicherweise wurde lediglich bei 18 Tieren gezielt Tollwutverdacht geäußert. Folgende andere Diagnosen wurden gestellt: Vergiftung (1 Fall), Fremdkörper oder Zahnleiden (3 Fälle), einfache Indigestion (3 Fälle). In einem Fall wurde eine ZNS-Erkrankung, provoziert durch eine kurz vorangegangene Staupeimpfung, vermutet. In 4 Fällen wurde kein Tierarzt beigezogen (streunende Tiere; von Wildhütern oder Polizei getötet).

Dass nur in 67 % der Fälle sofort ein Tollwutverdacht geäußert wurde, beweist, dass die Tollwut oft, trotz der meist guten Beobachtung, auch bei Hunden schwierig zu diagnostizieren ist.

2.6. Die Dauer der Beobachtung tollwütiger Tiere bis zur Tötung bzw. bis zum Exitus

Erwartungsgemäß wird bei Hunden mit der Tötung länger zugewartet als bei Nutztieren, wenn nicht ein begründeter Tollwutverdacht besteht. Dennoch dürfte die durchschnittliche Beobachtungsdauer auch beim Hund ein Hinweis für die Schwierigkeit der Diagnosestellung sein.

Tabelle 57: Die Beobachtungsdauer der Tollwutfälle bei Hunden

Beobachtungsdauer	Anzahl Fälle	%
1	1	3,7
2	5	18,5
3	3	11,1
4	5	18,5
5	0	0,0
6	1	3,7
7	1	3,7
mehr als 7 Tage	2	7,4

Zu 9 Fällen (33 %) fehlen Angaben über die Beobachtungsdauer, das Tier wurde sofort getötet oder es war unbeobachtet. Aus Tabelle 57 ist ersichtlich, dass 50 % der Hunde innerhalb der ersten 4 Beobachtungstage getötet wurden oder starben; bei den anderen Tierarten lag diese Grenze jeweils bei 3 Tagen. Die 2 Tiere, welche länger als 7 Tage beobachtet wurden, waren nie aggressiv. Sie "muderten" und erlagen einer sehr langsam eintretenden Paralyse; sie wirkten während der Dauer der Krankheit traurig, melancholisch und niedergeschlagen.

2.7. Gefährdung von Menschen durch tollwütige Hunde

Tabelle 58: Gefährdung von Menschen, Art der Gefährdung

	In Anzahl Fällen	%
Gefährdung durch Kontakt	15	55,5
Gefährdung durch Biss	3	11,1
Keine Menschen gefährdet	4	14,8
Nichts bekannt	5	18,5

Nach Tabelle 58 sind in 67 % aller Fälle Menschen gefährdet worden (Katzen: 77 %), aber nur in 11 % der Fälle durch Bisse (Katzen: 55 %). Hundebisse sind im übrigen gefährlicher als Katzenbisse, weil die Gewebeerstörung viel ausgeprägter ist.

Tabelle 59: Gefährdung und Impfung von Menschen, Anzahl Fälle

Anzahl gefährdeter/ geimpfter Personen pro Tollwutfall	Anzahl Fälle Gefährdung	%	Anzahl Fälle Impfung	%
1	3	16,8	4	23,4
2	2	11,1	2	11,8
3	7	38,9	7	41,2
4	2	11,1	1	5,9
5	2	11,1	2	11,8
8	1	5,5	—	—
9	1	5,5	1	5,9
TOTAL	18	100,0	17	100,0

Gefährdet wurden 63 Personen in 18 Fällen (3,5 Personen pro Fall); davon mussten 52 Personen aus 17 Fällen (3 Personen pro Fall) geimpft werden.

Tabelle 59 beweist, dass am häufigsten 3 Personen pro Tollwutfall gefährdet wurden (39 %) und ebenso viele geimpft werden mussten (41 %). Die Zahl der betroffenen Menschen pro tollwütigem Hund war damit höher als bei anderen Tierarten.

Eine Gegenüberstellung der Beobachtungsdauer mit der Anzahl gefährdeter Personen pro Tollwutfall ist bei den Hunden nicht aussagekräftig, weil:

1. bei einem so stark in einen Personenkreis integrierten Haustier die Grösse des normalen Kontaktpersonenkreises (Familiengrösse) zum Zeitpunkt des Krankheitsausbruches eine Rolle spielt,

2. eine Euthanasie solange wie möglich hinausgezögert wird, was bei Tollwutverdacht bedeutet, dass das Tier in Quarantäne gehalten werden muss, dadurch wird eine längere Beobachtungszeit ohne Personengefährdung möglich.

3. Diskussion:

Die Auswertung der wenigen Tollwutfälle bei Hunden ist statistisch nicht relevant. Da die Angaben präziser waren als bei anderen Tierarten, können trotzdem einige wertvolle Schlussfolgerungen gezogen werden.

Verglichen mit Schilderungen in der älteren Literatur scheint die Tollwut bei Hunden allgemein an Aggressivität eingebüsst zu haben. Nach den vorliegenden Erhebungen war nur selten eine alle anderen Krankheitssymptome überdeckende Angriffslust zu verzeichnen. Vielmehr hat sich das Krankheitsgeschehen den Beobachtern als ruhig verlaufendes, traurig anmutendes Leiden eingeprägt. Das manchmal langsame Fortschreiten der Krankheit erschwerte die Diagnosestellung.

Bezüglich des klinischen Erscheinungsbildes muss insgesamt von dem von Wachendörfer (18), Eichwald und Pitzschke (2) erwähnten uncharakteristischen Verlauf der Krankheit gesprochen werden; die sog. klassische oder typische Tollwutform mit Durchlaufen der drei Stadien konnte nur in 3 Fällen annähernd gesehen werden. Da bei der silvatischen Form der Tollwut das Virus an Wildtiere (Fuchs) adaptiert ist, ist dessen Virulenz unter Umständen für Hunde und andere Haustiere tief. Es sind deshalb auch nicht die charakteristischen Erscheinungen zu erwarten, wie sie v.a. bei Fällen von urbaner Hundetollwut beschrieben wurden.

Bezüglich der einzelnen, schon in der alten Literatur erwähnten Tollwutsymptome und deren Zuordnung zu bestimmten Tollwutstadien besteht im Vergleich mit den untersuchten Fällen trotzdem eine gute Übereinstimmung.

Das Erkennen der Krankheit ist im Anfangsstadium für den Betreuer der Wessensveränderung wegen meist einfacher als für den Tierarzt, welchem sich durch das vielfältige Symptombild manchmal ein schwer einzuordnendes Krankheitsgeschehen präsentiert.

Die Bekämpfung der Tollwut bei Hunden ist durch die obligatorische Schutzimpfung und die gesetzlichen Vorschriften für den Verdachtsfall und in Tollwutsperrbezirken sehr erfolgreich; damit fällt die früher hauptsächlich von dieser Tierart ausgehende Gefährdung des Menschen weg.

J) SCHLUSSBETRACHTUNGEN

Die Tollwut wird als bedeutendste virusbedingte Zoonose bezeichnet (19). Hürter (4) und Weinhold (20) bestätigen, was auch für die Schweiz als bewiesen erachtet werden kann, dass in Mitteleuropa v.a. der Fuchs als Hauptträger der Seuche in Frage kommt. Zusammen mit Steck und Wandeler (15) sowie Rojahn (9) betonen sie, dass andere Wildtiere als der Fuchs, insbesondere Kleinsäuger am Seuchengeschehen nicht massgeblich beteiligt sind. Rojahn (10) konnte in der Bundesrepublik Deutschland keinen Haustiertollwutzklus feststellen.

Über die Ausbreitung des Tollwutvirus im Organismus sowie die Pathophysiologie der Tollwut geben Schaaf und Schaal (12) Auskunft. Weder aufgrund dieser Publikation, noch anhand der eigenen klinischen Untersuchungen kann die Frage beantwortet werden, warum im einen Fall Lähmungen und im anderen Aggressivität vorherrschen. Es bleibt festzustellen, dass die Tollwut bei grossen und kleinen Wiederkäuern, Equiden und Katzen in der Schweiz den Literaturangaben aus anderen europäischen Ländern entspricht, währenddem bei den untersuchten Fällen von Hundetollwut anstelle der in der Literatur meist beschriebenen rasenden Tollwut Lähmungen im Vordergrund stehen.

Als Grund für das häufige Ausbleiben von aggressiven Symptomen bei Nutztieren wie Rindvieh, Schafen, Ziegen und Pferden muss die seit Urzeiten friedliche Lebensweise dieser Herbivoren betrachtet werden, die nur dann überleben konnten, wenn sie fähig waren, in Gruppen zu leben und die innerartlichen Aggressionen zu zügeln. Aggressivität ist hingegen normaler Bestandteil des Verhaltens von Hunden und Katzen, deren Vorfahren ihre Nahrung durch Jagen anderer Tiere anschafften. Durch den krankheitsbedingten Wegfall der natürlichen Hemmungen wird den aggressiven Trieben freier Lauf gelassen.

Interessanterweise überwogen nun bei den erfassten Fällen von Tollwut bei Hunden und z.T. bei Katzen in der Schweiz nicht aggressive, sondern paralytische Symptome. Eine Erklärung dafür könnte die festgestellte Adaptation des Tollwutvirus an den Fuchs darstellen, die bei dieser Tierart zu einer meist massiveren Infektion des Hirns führt als bei Hunden und Katzen. Nach Eichwald und Pitzschke (2) sind Carnivoren als Tollwutvirusträger praedestiniert. Ihre hohe Empfänglichkeit für dieses Virus erhöht die Wahrscheinlichkeit einer Selektion von besonders an das Gewebe einer Tierart adaptierter Viren.

Bezüglich der Art und Häufigkeit der Menschengefährdung müssen aufgrund der angestellten Untersuchungen vielerlei Aspekte beachtet werden. Sie werden zum Teil in der Literatur erwähnt (2, 8, 15, 18). Am häufigsten werden Menschen von Katzen gefährdet. Hunde spielen dank der obligatorischen Schutzimpfung keine Rolle mehr. Die Annahme, dass die Dunkelziffer bei der

Menschengefährdung hoch sein müsse, wird in der Literatur bestätigt (15) und für die Schweiz mit "einigen hundert Personen pro Jahr" angegeben.

Für die Gefährdung von Menschen können verschiedene Faktoren entscheidend sein: Tollwuterfahrung und Sorgfalt von Tierärzten und Tierbetreuern; die Art der tollwütigen Tiere und der Kontakte; die Art der Tierhaltung; Schutzimpfungen, Beobachtungsdauer und die Intensität der Beziehung des Menschen zum Tier.

Die Nachweisquote (Anzahl positiver Befunde pro Anzahl zur Tollwutuntersuchung gelangter Tiere) soll bei Nutztieren, v.a. bei gut beobachtetem Rindvieh, höher sein als bei Katzen und Hunden. Bei verschiedenen Fällen war zu sehen, dass bei Hunden, Katzen und zunehmend auch bei Pferden die Besitzer sich gegen eine Diagnose Tollwut sträuben und durch ihre Uneinsichtigkeit immer wieder zur Gefährdung weiterer Personenkreise Anlass geben. Fest steht jedenfalls, dass bei strikter Anwendung der gesetzlichen Massnahmen und Ausschöpfung aller prophylaktischen Möglichkeiten bei Mensch und Tier die Gefährdung von Menschen noch stark vermindert werden könnte.

K) ZUSAMMENFASSUNG

Mit der vorliegenden Arbeit wurden 574 tollwütige Haustiere erfasst, die in der Schweiz zwischen den Jahren 1967 und 1976 erkrankten. Es handelte sich dabei um 227 Fälle beim Rindvieh (39,5 %), 154 Schafe (24,9 %), 13 Ziegen (2,3 %), 10 Pferde (1,8 %), 154 Katzen (26,8 %) sowie 27 Hunde (4,7 %).

Die Angaben zur Krankengeschichte wurden mittels Fragebogen erhoben, geordnet und verschlüsselt, so dass sie mittels Computer ausgewertet werden konnten. Ziel dieser Auswertungen war das Sammeln von Angaben über die Epidemiologie (Ort und Zeitpunkt der Ansteckung, Infektionsquelle), über das klinische Krankheitsbild (Tollwuttypus, einzelne Krankheitssymptome) und über die Menschengefährdung (Art der Gefährdung, Anzahl betroffener Personen, Gefährdung in Abhängigkeit von der Beobachtungsdauer).

Die Ergebnisse der Auswertungen sind statistisch nur beschränkt interpretierbar, da die Angaben über weit zurückliegende Tollwutfälle oder solche, die schlecht beobachtet werden konnten, teilweise lückenhaft und ungenau waren. Bei Ziegen, Pferden und Hunden war sowohl die Anzahl erkrankter, als auch die erfasster Tiere zu gering, um allgemeingültige Rückschlüsse auf das Tollwutgeschehen ziehen zu können.

ANHANG

ANHANG I

Fragebogen

Erhebung über die Tollwut bei Haustieren

Kanton: Nr. Tierart:

Meldung gemäss Mitteilungen des Eidg. Veterinäramtes Nr.
über die Zeit vom bis

Tierbesitzer (Name, Adresse):

städtische* / ländliche* Verhältnisse

behandelnder Tierarzt (Name, genaue Adresse):

Das tollwütige Tier erkrankte am und wurde getötet* / resp. stand um*
am

Daten der Tollwutschutzimpfungen und Art der Impfstoffe (Kontr.Nr.etc.):

Symptome, Verlauf

ev. Differentialdiagnosen

Handelt es sich beim vorliegenden Krankheitsbild um

stille* rasende* oder atypische* Wut ?

Die Ansteckung erfolgte vermutlich* durch:

Anzahl der gefährdeten Personen:

gebissen: (davon Kinder:) davon gegen Tollwut geimpft:

gekratzt: (davon Kinder:) davon gegen Tollwut geimpft:

Berührungskontakte: (davon Kinder:) davon gegen Tollwut geimpft:

Die betreffende Gemeinde befand sich in der Tollwutschutzzone* / Infektionszone*

seit

Erstes tollwütiges Tier in der betreffenden Gemeinde: Datum:

Tierart:

Weitere Fälle von Tollwut im gleichen Tierbestand am:

Ausbezahlte Entschädigung an Tierbesitzer (Rind,Schwein,Schaf,Ziege,Pferd):

Bemerkungen:.....

Datum:

* nicht zutreffendes streichen

ANHANG II

Fragebogen für den Kanton Zürich

Name des Tierarztes:

Symptome bei tollwütigen Haustieren:	Beobachtet bei Fällen Nr.
a) Prodromalstadium	
b) Exzitationsstadium	
c) Paralysestadium	

A

1) Abmagerung	
2) Abwechselnd zutraulich-aggressiv	
3) After: Luft ansaugen und auspressen	
4) Allgemein kranker Eindruck	
5) Anaesthesie der Körperoberfläche	
6) Anfallen von anderen Haustieren	
7) Anfallen von anderen Artgenossen	
8) Anfallen von Menschen	
9) Angriffslust allgemein	
10) Anus offen	
11) Apathie	
12) Apathisch – unvermittelt angriffig	
13) Apfel, spielen mit –	
14) Appetit gesteigert	
15) Appetit vermindert / fehlend	
16) Ataxie	
17) Atemnot / -beschwerden	
18) Atypische Reaktion auf Impfung vermutet	
19) Aufgekrümmter Rücken	
20) Aufstehen mühsam	
21) Augenverdrehen	
22) Ausstossen von Futter	
23) Azetonurie	

B

24) Beine gestreckt	
25) Beissen	
26) Beisskrampf	
27) Benagen von Gegenständen	
28) Benehmen abnormal	
29) Beschränkung des Angriffs auf Artgenossen	
30) Besserung, scheinbare, für kurze Zeit	
31) Bewusstseinsstörungen	

Symptome bei töllwütigen Haustieren:	Beobachtet bei Fällen Nr.
B	
32) Bissverletzungen feststellbar	
33) Blick stur/ausdruckslos/stumpf	
34) Böartig	
35) Bronchialatmen	
36) Brunstsymptome	
37) Brüllen	
38) Bulbärparalyse	

C	
39) Cystitisverdacht	

D	
40) Darmmotilität vermehrt	
41) Darmmotilität vermindert	
42) Darmtätigkeit unregelmässig	
43) Drängen nach vorn	
44) Durchfall	
45) Dyspnoe	

E	
46) Enteritis	
47) Entweichen / Wandern	
48) Exitus	

F	
49) Fauchen	
50) Festbeissen in Gegenstände	
51) Festliegen	
52) Festliegen intermittierend	
53) Flatulenz	
54) Flieht vor Menschen oder Artgenossen	
55) Futteraufnahme gestört (Wille vorhanden)	

Name des Tierarztes:

Symptome bei tollwütigen Haustieren:	Beobachtet bei Fällen Nr.
G	
56) Gähnt häufig	
57) Gang schwankend	
58) Gang trabähnlich	
59) Gedeiht nicht	
60) Gegenrennen	
61) Geimpft vor kürzerer od. längerer Zeit	
62) Gemieden von anderen Tieren	
63) Geräusche im Kehlkopf	
64) Gesund und tot	
65) Gleichgewichtsstörungen	

H	
66) Haarausfall um die Schnauze herum	
67) Harndrang, zeitweise stark	
68) Harnträufeln	
69) Hinfälligkeit	
70) Husten	
71) Hydrophobie	

I	
72) Inappetenz	
73) Indigestion, unbestimmte, therapieresist.	

K	
74) Kaubeschwerden	
75) Kiefersperre	
76) Kolik	
77) Konjunktiven schmutzig verfärbt	
78) Kontaktsuche zu Besitzer vermehrt	
79) Kopfhaltung gestreckt	
80) Kopfpendeln	
81) Kopfscheuern an Gegenständen	
82) Koprostase	
83) Kot schleimhaltig	
84) Kotbeschaffenheit trocken	
85) Kotbeschaffenheit weich	
86) Kotdrang, zeitweise stark	

Symptome bei tollwütigen Haustieren:	Beobachtet bei Fällen Nr.
K	
87) Krämpfe tonisch-klonisch	
88) Kratzen	
89) Kreisbewegungen	

L	
90) Lähmungserscheinungen allgemein	
91) Lähmungserscheinungen hinten	
92) Lähmungserscheinungen Kopf	
93) Lähmungserscheinungen vorne	
94) Lecksucht	
95) Lungenbefund	

M	
96) Milchrückgang	
97) Moribund	
98) Mudern	
99) Muskelzittern	

N	
100) Nachhandschwäche	
101) Nachhand steif	
102) Nasenausfluss eitrig	
103) Nasenbluten	
104) Nasenschleimhaut gerötet	
105) Nekrosen der Schleimhäute	
106) Nervöse Störungen	
107) Nickhautvorfall	
108) Niederstürzen	

O	
109) Ohrspiel asymmetrisch	
110) Opisthotonus	

Name des Tierarztes:

Symptome bei tollwütigen Haustieren:

Beobachtet bei Fällen Nr.

P

111)	Pansentätigkeit unregelmässig	
112)	Pansentätigkeit vermehrt	
113)	Pansentätigkeit vermindert	
114)	Petechien (Maulschleimhaut)	
115)	Polyarthritisercheinungen	
116)	Pupillen weit	
117)	Pulsfrequenz fallend	

R

118)	Rachen gerötet	
119)	Rasend	
120)	Raufen mit anderen Tieren	
121)	Reflexe herabgesetzt	
122)	Regurgitieren	
123)	Rhinitis	

S

124)	Sägebockstellung	
125)	Schluckbeschwerden/Schluckreflex fehlt	
126)	Schlundkrampf	
127)	Schreckhaftigkeit	
128)	Schwanzfressen	
129)	Schwellungen am Kopf	
130)	Schwer krank	
131)	Schwitzen	
132)	Selbstzufigen von Verletzungen	
133)	Sensorium ungestört	
134)	Sexualverhalten abnormal	
135)	Sexualtrieb gesteigert	
136)	Sexualtrieb vermindert	
137)	Speicheln	
138)	Stadium paralyticum	
139)	Stimme heiser/Aphonie	
140)	Symptomlos	

Symptome bei tollwütigen Haustieren:	Beobachtet bei Fällen Nr.
T	
141) Temperatur erhöht	
142) Temperatur erniedrigt	
143) Temperatur normal	
144) Tenesmus ani et recti	
145) Tobsuchtsanfälle	
146) Torticollis	
147) Tot aufgefunden	
148) Trippeln	
149) Tympanie	
150) Typ. Tollwutsymptome nie vorhanden	

U	
151) Unterkiefer gelähmt	
152) Unterkiefer lässt sich passiv öffnen	
153) Unruhe	
154) Unvermögen richtig zu gehen	

V	
155) Verdauungsstörung	
156) Verfolgen von Menschen	
157) Vergiftungsverdacht	
158) Verletzungen feststellbar	

W	
159) Wasseraufnahme verweigert	
160) Würgen mit evtl. Erbrechen	
161) Wutanfälle	

Z	
162) Zähneknirschen	
163) Zittern	
164) Zunge hängt heraus	
165) Zusammenbrechen in der Nachhand	

ANHANG III

Codeschema

A Identität des Tieres Nummern 1 – 10

1 Gattung

2/3/ 4 Nummer

5/ 6 Kanton

7/8/9/10 Datum

7/ 8 Monat

9/10 Jahr

B Allgemeine Symptomatologie 11 – 25

- | | |
|--|-------------------|
| 11 Benehmen abnormal / Wesensveränderung | 1 liegt vor |
| 12 Nervöse Störungen / Erhöhte Reflexerregbarkeit | 2 nicht erwähnt |
| 13 Unruhe | 3 nicht vorhanden |
| 14 Angriffslust allgemein | |
| 15 Böartig | |
| 16 Kopfhaltung abnormal | |
| 17 Lähmungserscheinungen an Kopf und Augen | |
| 18 Lähmungserscheinungen und Funktionsausfälle am Körper | |
| 19 Fortbewegung und Haltung (Gleichgewicht) beeinträchtigt | |
| 20 Futteraufnahme gestört (Wille vorhanden) | |
| 21 Wasseraufnahme nicht möglich (Wille vorhanden) | |
| 22 Schluckbeschwerden | |
| 23 Indigestion, — unbestimmte, — therapieresistente | |
| 24 Magen-Darmtrakt betroffen | |
| 25 Sexualverhalten abnormal | |

C Spezielle Symptomatologie 26 – 62 , Kapitel I – VI

I) Allgemeinbefinden: 26 – 31

Ia Anamnese

- | | | |
|----|---|------------------------------|
| 26 | 1 | Gesund und tot |
| | 2 | Milchrückgang |
| | 3 | Apathie |
| | 4 | Schwitzen |
| | 5 | Exitus |
| | 6 | 3 + 5 |
| | 7 | 2 + 5 |
| | 8 | 2 + 3 |
| 27 | 1 | Appetit gesteigert |
| | 2 | Appetit vermindert |
| | 3 | Appetit fehlend / Inappetenz |

- 27 4 Besserung, scheinbare —, für kurze Zeit
 5 3 + 4
 6 2 + 4
- 28 1 Hinfälligkeit
 2 Gedeiht nicht
 3 Abmagerung
 4 Schleimhäute blass
 5 Abwechselnd Aufregung mit Depression
 6 Lichtscheu
 7 Dummkollerartige ZNS-Störungen
 8 Fliegenschnappen
- 29 1 Allgemein kranker Eindruck / modern
 2 Schwer krank
 3 Pulsfrequenz fallend
 4 Pulsfrequenz erhöht
 5 Pulsfrequenz normal
 6 2 + 3
 7 1 + 5
 8 2 + 4
- 30 1 Temperatur erniedrigt
 2 Temperatur normal
 3 Temperatur erhöht
 4 Temperatur nicht gemessen
- 31 1 Bewusstseinsstörungen — (evtl. Somnolenz)
 2 Sensorium ungestört
 3 Konjunktiven schmutzig verfärbt oder gerötet (Augenausfluss)
 4 Nickhautvorfall
 5 Pupillen weit
 6 1 + 4 + 5
 7 4 + 5
 8 2 + 4
 9 1 + 3

IIa Benehmen allgemein

- 32 1 Schreckhaftigkeit / Kopfscheu beim Pferd
- 2 Fauchen / knurren
- 3 Brüllen / bellen / schreien / heulen
- 4 Gähnt häufig
- 5 Hydrophobie
- 6 Kreisbewegungen
- 7 Kopfscheuern an Gegenständen
- 8 1 + 3 + 7

IIb Benehmen, Stadien I + II

- 33 1 Futteraufwerfen mit den Hörnern
- 2 Drängen nach vorne
- 3 Gegenrennen
- 4 An der Kette reißen, entweichen, wandern
- 5 Flieht vor Menschen oder Artgenossen (Furcht) / verkriechen
- 6 Kontaktsuche zu Besitzer vermehrt (ohne zu beißen)
- 7 1 + 2
- 8 2 + 3

IIc ZNS, Benehmen, Stadium II

- 34 1 Abwechselnd zutraulich — aggressiv
- 2 Apathisch — unvermittelt angriffig
- 3 Wutanfälle / Tobsuchtsanfälle
- 4 Rasend
- 5 Beschränkung des Angriffs auf Artgenossen (kann Drang noch zügeln)
- 6 2 + 5

IId Gefährdung

- 35 1 Angreifen —, verfolgen — oder Anfallen von Menschen
- 2 Anfallen von Artgenossen
- 3 Anfallen von anderen Haustieren
- 4 Raufen mit Tieren
- 5 Kratzen / Beißen
- 6 Fällt alles an (Mensch und Tier)
- 7 6 + 5 + 4
- 8 1 + 5
- 9 1 + 2 + 5

Ile Kopf und Auge / Lähmungen

- 36 1 Kopfhaltung gestreckt
 2 Kopfpendeln / -zittern
 3 Opisthotonus
 4 Torticollis
 5 Ohrenspiel asymmetrisch
 6 Milchfieberähnliche Kopfhaltung (seitwärts)
 7 5 + 6
 8 Kopf flach auf dem Boden
 9 1 + 3
- 37 1 Unterkiefer gelähmt / lässt sich passiv öffnen
 2 Blick stur, ausdruckslos, stumpf
 3 Augenverdrehen
 4 Bulbärparalyse
 5 2 + 3
 6 1 + 2
 7 1 + 2 + 3
 8 Schiefe Kopfhaltung wie bei Ohrerkrankung

IIf Benehmen spezifisch

- 38 1 Lecksucht
 2 Benagen von Gegenständen
 3 Selbstzufügen von Verletzungen (Automutilation), sich kratzen
 4 Schwanzfressen
 5 Allotriophagie
 6 2 + 5
 7 1 + 2
 8 1 + 2 + 3 + 5

Ilg Bewegungsapparat

- 39 1 Aufgekrümmter Rücken
 2 Sägebockstellung
 3 Nachhand steif
 4 Muskelzittern (einzelne Muskelgruppen)
 5 Zittern
 6 Trippeln
 7 Beine gestreckt
 8 2 + 3 + 4 + 7
 9 3 + 4 + 7

IIh Peripheres Nervensystem

- 40 1 Reflexe herabgesetzt
 2 Anaesthetie der Körperoberfläche
 3 Zuckungen am Kiefer / - am Kopf
 4 Scheinbar Schmerzen am ganzen Körper

III Krämpfe

- | | | |
|----|---|----------------------------|
| 41 | 1 | Krämpfe tonisch-klonisch |
| | 2 | Beisskrampf |
| | 3 | Festbeissen in Gegenstände |
| | 4 | 2 + 3 |
| | 5 | 1 + 3 |
| | 6 | Ruderbewegungen, Strampeln |

IIk Lähmungen, Stadium III

- | | | | |
|----|---|---|------|
| 42 | 1 | Lähmungserscheinungen Hinterhand/Zusammenbrechen i.d. Nach- | |
| | 2 | Lähmungserscheinungen vorne / Überkötten | hand |
| | 3 | Festliegen intermittierend | |
| | 4 | Festliegen (definitiv) | |
| | 5 | Lähmungserscheinungen allgemein, nicht abgrenzbar | |
| | 6 | 1 + 3 | |
| | 7 | 1 + 4 + 5 | |
| | 8 | 4 + 5 | |

III Bewegung

- | | | |
|----|---|---|
| 43 | 1 | Gang schwankend |
| | 2 | Gang trabähnlich |
| | 3 | Ataxie |
| | 4 | Niederstürzen |
| | 5 | Aufstehen mühsam |
| | 6 | Zuerst liegen bleiben, dann aufspringen (Erschöpfung) |
| | 7 | Luftsprünge |
| | 8 | $1 + 3 + 5$ |
| | 9 | $1 + 4 + 5 + (6)$ |

III) Verdauungstrakt: 44 – 51

IIIa Status

- 44 1 Zähneknirschen
2 Kaubeschwerden

- | | | |
|----|---|--|
| 44 | 3 | Speicheln |
| | 4 | 1 + 3 |
| | 5 | 1 + 2 + 3 |
| | 6 | Schaum vor dem Maul |
| | 7 | 2 + 3 |
| 45 | 1 | Würgen |
| | 2 | Erbrechen |
| | 3 | Regurgitieren |
| | 4 | Ausstossen von Futter |
| | 5 | 1 + 2 + 3 + 4 |
| 46 | 1 | Wasseraufnahme absolut verweigert |
| | 2 | Verweilt mit dem Maul im Wasser |
| | 3 | Wasser fließt z.T. aus der Nase (nach Regurgitieren) |
| 47 | 1 | Tympanie |
| | 2 | Kolik |
| | 3 | Anus offen |
| | 4 | After Luft ansaugen und wieder auspressen |
| | 5 | Flatulenz |
| | 6 | Durchfall |
| | 7 | Kotdrang, zeitweise stark |
| | 8 | 1 + 4 |
| 48 | 1 | Kotbeschaffenheit trocken |
| | 2 | Kotbeschaffenheit hart |
| | 3 | Kotbeschaffenheit weich |
| | 4 | Kotbeschaffenheit schleimhaltig |
| | 5 | Kotbeschaffenheit blutig |
| | 6 | 1 + 4 |

IIIb Erhebungen

- | | | |
|----|---|--|
| 49 | 1 | Petechien in der Maulschleimhaut |
| | 2 | Nekrosen der Schleimhäute |
| | 3 | Kiefersperre |
| | 4 | Schluckreflex nicht vorhanden / Schlundlähmung |
| | 5 | Schlundkrampf |
| | 6 | Rachen gerötet |
| | 7 | Schleimhäute dunkelrot |
| | 8 | 4 + 7 |
| | 9 | 3 + 5 |

- 50 1 Pansentätigkeit unregelmässig
 2 Pansentätigkeit vermindert / null
 3 Pansentätigkeit vermehrt
 4 Darmtätigkeit unregelmässig
 5 Darmtätigkeit vermindert / null
 6 Darmtätigkeit vermehrt
 7 1 + 2
 8 4 + 5
 9 (1) + 2 + (4) + 5
- 51 1 Tenesmus ani et recti
 2 Koprostase / Obstipation
 3 Enteritis
 4 1 + 2

IV) Respirationstrakt: 52 – 53

Vla Status

- 52 1 Husten
 2 Atembeschwerden
 3 Atemnot
 4 Nasenausfluss eitrig
 5 Nasenbluten
 6 Stimme heiser
 7 1 + 2 + 4

IVb Befund

- 53 1 Dyspnoe
 2 Lungenbefund
 3 Bronchialatmen
 4 Geräusche im Kehlkopf
 5 Nasenschleimhaut gerötet
 6 Rhinitis
 7 Pneumonie
 8 4 + 5 + 6
 9 1 + 2 + 3

V) Urogenitaltrakt: 54 – 55

- 54 1 Harndrang, zeitweise stark
 2 Harnträufeln

Vlc Feststellungen

- 58 1 Symptomlos umgestanden
 2 Typische Tollwutsymptome nie vorhanden (getötet od. umgest.)
 3 Tot aufgefunden
 4 Verletzungen / Bissverletzungen feststellbar
 5 Aceton im Harn
 6 Glukose im Harn
 7 Wurde getötet
 8 4 + 7
 9 5 + 7
- 59 1 Gemieden von anderen Tieren
 2 Schwellungen am Kopf
 3 Haarausfall um die Schnauze herum
 4 Zunge hängt heraus
 5 Apfel, spielen mit —
 6 Stellen der Rückenhaare
 7 Keine näheren Angaben, da Besitzer unbekannt / streunendes Tier
 8 Widerspenstig, störrisch
 9 Von Hunden gerissen
- 60 1 Geimpft vor kürzerer Zeit (bis 1 Jahr)
 2 Geimpft vor längerer Zeit (über 1 Jahr)
 3 Nicht geimpft
 4 Keine Angaben über eine Impfung
 5 Katze: vor kurzer Zeit gegen Schnupfen oder Seuche geimpft

Vld Anzahl weiterer erkrankter Tiere im gleichen Betrieb (innerhalb 3 Mte.)

- 61 1 — 9

Vle Beobachtungsdauer der erkrankten Tiere

- 62 1 1 Tag (am Morgen gesund, am Abend moribund / Exitus)
 2 2 Tage
 3 3 Tage
 4 4 Tage
 5 5 Tage
 6 6 Tage
 7 7 Tage
 8 Länger als 7 Tage
 9 Keine Angaben / unmittelbar getötet / keine Beobachtung

D Infektionsmodus 63 – 65

- 63 a) Ansteckung erfolgte:
- 1 Stall / zuhause bei Hd und Ktz
 - 2 Weide / draussen bei Hd und Ktz
 - 3 Unbekannt / Tier zeitweise von zuhause abwesend (nur Hd u. Ktz)
 - 4 Ausland
- 64 b) Infektion sicher durch:
- 1 Wildtier
 - 2 Fuchs
 - 3 Marder
 - 4 Andere
 - 5 Haustier
 - 6 Katze
 - 7 Hund
 - 8 Andere (auch Impfung z.B.)
- 65 c) Infektion vermutlich durch (d.h. Anhaltspunkte vorhanden):
- 1 Wildtier
 - 2 Fuchs
 - 3 Marder
 - 4 Andere (Dachs)
 - 5 Haustier / könnte Haustier gewesen sein, da Infektionszone noch gültig
 - 6 Katze
 - 7 Hund
 - 8 Andere (Impfung z.B.)
 - 9 Unbekannt

E Menschengefährdung 66 – 70

- 66
- 1 Keine Menschen gefährdet
 - 2 Nichts bekannt
 - 3 Menschen gefährdet
 - 4 Biss
 - 5 Kratzen
 - 6 Kontakt (Berührung)
 - 7 3 + 6
 - 8 3 + 5
 - 9 3 + 4

67 / 68 Anzahl der gefährdeten Menschen

69 / 70 Anzahl der geimpften Menschen

F Tierentschädigung

71 / 72 / 73 / 74

G Primärfall / Sekundärfall

75 1 Primärfall

2 Sekundärfall

H Lage der betroffenen Gemeinde

76 1 Flachland

2 Voralpine Hügelzone

3 Bergzone I

4 Bergzone II

5 Bergzone III

6 Jura: Voralpine Hügelzone

7 Jura: Bergzone I

8 Jura: Bergzone II

Codierung für Kantone und Tiergattungen

Kantone: 5 / 6

- | | |
|----|----|
| 1 | SH |
| 2 | ZH |
| 3 | TG |
| 4 | GR |
| 5 | AG |
| 6 | SG |
| 7 | AR |
| 8 | AI |
| 9 | SZ |
| 10 | GL |
| 11 | BE |
| 12 | ZG |
| 13 | LU |
| 14 | UR |
| 15 | BL |
| 16 | BS |
| 17 | SO |
| 18 | NE |
| 19 | GE |
| 20 | VD |
| 21 | FL |

Tiergattungen: 1

- | | |
|---|---------|
| 1 | Rind |
| 2 | Schaf |
| 3 | Katze |
| 4 | Hund |
| 5 | Pferd |
| 6 | Ziege |
| 7 | Schwein |

ANHANG IV

Ablochschemata für Daten

Ablockschema für Daten

Aufgabe: Tollwut bei Haustieren, 1967 - 1976

Datum: _____

Name: _____

Tel.:

Blatt

von —

[illegible]

ANHANG V

Postexpositionelle Tollwutprophylaxe

Postexpositionelle Tollwutprophylaxe. Richtlinien der Weltgesundheitsorganisation 1973, leicht modifiziert

An der Infektions- exposition	Zustand des (geimpften oder nicht geimpften) Tieres		Empfohlene Behandlung
	im Augenblick der Exposition	während der zehn folgenden Tage*	
I. Keine Verletzung: indirekter Kontakt	tollwütig	—	keine
II. Lecken:			
1. an intakter Haut	tollwütig	—	keine
2. an Haut mit Erosio- nen oder Kratzern und an Schleimhaut mit oder ohne Ero- sionen	a) gesund	klinische Tollwut- symptome oder bestätigte Tollwut (Laboratorium)	Impfbehandlung bei Auftreten der ersten Tollwutsymptome beim beissenden Tier
	b) Tollwut- verdachtssymptome **	gesund	sofortige Impfbehandlung: ist das Tier am 5. Tage nach dem Kontakt normal oder laboratorium-negativ, so kann die Behandlung abgebro- chen werden
	c) tollwütig, entkommen, getötet oder unbekannt		sofortige Impfbehandlung und Serumanwendung
III. Bissverletzungen:			
1. schwache Exposi- tion (Bisse an bedeck- ten Stellen der Arme, des Rumpfes und der Beine)	a) gesund	klinische Tollwut- symptome oder bestätigte Tollwut (Laboratorium)	Impfbehandlung bei Auftreten der ersten Tollwutsymptome beim beissenden Tier
	b) Tollwut- verdachtssymptome	gesund	sofortige Impfbehandlung: ist das Tier am 5. Tage nach dem Kontakt normal, so kann die Behandlung abgebrochen werden
	c) tollwütig, entkommen, getötet oder unbekannt		sofortige Impfbehandlung und Serumanwendung
	d) wildlebend (Fuchs, Fledermaus usw.)		sofortige Serumanwendung, dann Impfbehandlung
2. schwere Exposition (multiple Bisse, Bisse im Gesicht, an Kopf, Fingern, Nacken)	a) gesund **	gesund	Serumanwendung und sofortige Impfbehandlung: ist das Tier am 5. Tage nach dem Kontakt nor- mal, so kann die Behandlung ab- gebrochen werden
	b) Tollwut- verdachtssymptome **	gesund	Serumanwendung und sofortige Impfbehandlung: ist das Tier am 5. Tage nach dem Kontakt nor- mal, so kann die Behandlung ab- gebrochen werden
	c) tollwütig, entkommen, getötet oder unbekannt		sofortige Impfbehandlung und Serumanwendung
	d) wildlebend (Fuchs, Fledermaus usw.)		sofortige Serumanwendung, dann Impfbehandlung

* betrifft nur Hunde und Katzen

** in Endemiegebieten bei jedem Biss eines unprovzierten Tieres (ausser wenn Laboratorium negativ)

LITERATURVERZEICHNIS

1. Eichwald, C.:
Die Tollwut, Ihre Gefahren und Bekämpfung
S. Hirzel Verlag Leipzig (1965)
2. Eichwald, C. und H. Pitzschke:
Die Tollwut bei Mensch und Tier
VEB Gustav Fischer Verlag Jena (1967)
3. Eikmeier, H.:
Zur Klinik der Tollwut bei Haustieren
Schlacht- und Viehhofzeitung **67**, 520 – 524 (1967)
4. Hürter, K.P.:
Verbreitung und Bedeutung der Tollwut in Rheinland-Pfalz während
der Jahre 1970 bis 1976
Dtsch. Tierärztl. Wschr. **84**, 261 – 263 (1977)
5. Hutyra, F., J. Marek und R. Manninger:
Spezielle Pathologie und Therapie der Haustiere
8. Auflage, Band I, 424 – 453
Verlag Gustav Fischer Jena (1941)
6. Minder, H.P.:
Die Tollwut im Kanton Zürich, Epidemiologie und Bekämpfung in den
Jahren 1967 bis 1975
Inaug.-Diss. Vet.-Med. Fak. Zürich (1976)
7. Moegle, H., F. Knorrr, K. Bögel, A. Arata, K. Dietz und P. Diethelm:
Zur Epidemiologie der Wildtiertollwut
Zbl. Vet. Med. B **21**, 647 – 659 (1974)
8. Pilzecker, B.:
Das klinische Bild der Tollwut bei Haustier und Wild
Blaue Hefte Tierarzt **39**, 13 – 16 (1969)
9. Rojahn, A.:
Vorkommen der Tollwut in der Bundesrepublik Deutschland
Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. **90**, 269 – 273 (1977)
10. Rojahn, A.:
Massnahmen zur Bekämpfung der Tollwut bei Tieren in der Bundesre-
publik Deutschland
Dtsch. Tierärztl. Wschr. **84**, 419 – 424 (1977)

11. Rosenberger, G.:
Krankheiten des Rindes 792 – 804
Verlag Paul Parey Berlin und Hamburg (1970)
12. Schaaf, J. und E. Schaal:
Beitrag zur Pathophysiologie der Tollwut
Dtsch. Tierärztl. Wschr. **77**, 225 – 229 (1970)
13. Steck, F., P. Addy, E. Schipper u. A. Wandeler:
Der bisherige Verlauf des Tollwutseuchenzuges in der Schweiz
Schweiz. Arch. Tierheilk. **110**, 597 – 616 (1968)
14. Steck, F.:
Epidemiologische Beziehungen zwischen Wildtier- und Haustiertollwut
in Mitteleuropa und deren Konsequenzen für die Bekämpfung
Bundesgesundhbl. **18**, 305 – 309 (1975)
15. Steck, F. u. A. Wandeler:
Die Tollwut in der Schweiz
Schweiz. med. Wschr. **108**, 585 – 588 (1978)
16. Ulbrich, F.:
Zur Problematik der Tollwut bei Schafen
Mh. Vet. Med. **34**, 6 – 8 (1979)
17. Wachendörfer, G.:
Die Katze als epizootologischer Faktor und als Gefahr für den Menschen
im augenblicklichen Tollwutseuchenzug
Dtsch. Tierärztl. Wschr. **69**, 555 – 559 (1962)
18. Wachendörfer, G.:
Zur Klinik der Tollwut bei Haustieren
Schweiz. Arch. Tierheilk. **110**, 218 – 233 (1968)
19. Wachendörfer, G.:
Die gegenwärtige Situation und Bedeutung der Tollwut in der Bundesrepublik Deutschland
Dtsch. Tierärztl. Wschr. **84**, 413 – 419 (1977)
20. Weinhold, E.:
Die Anhängigkeit der Haustier- von der Wildtiertollwut
Bundesgesundhbl. **18**, 270 – 274 (1975)

21. Zipperlen, W.:
Der illustrierte Hausthierarzt
Seiten 353 – 355, 570 – 571, 631 – 632, 706 – 711
Verlag der Ebner'schen Buchhandlung Ulm (1875)
22. Zschokke, E.:
Die Wutkrankheit der Hunde
Im Auftrag der Sanitätsdirektion Zürich
Sonderdruck (1896)

Mein besonderer Dank gilt:

Herrn Prof. Dr. H. Keller für die Überlassung des Themas und die tatkräftige Unterstützung

Herrn Prof. Dr. W. Leemann, Korreferent, für seine grosse Mühe bei der Durchsicht der Arbeit

Herrn Dr. E. Eggenberger für die wertvolle computertechnische Arbeit

Vielen Tierärzten in der Schweiz für die Mitteilung ihrer Tollwutfälle und Erfahrungen mit dieser Krankheit

Herrn Dr. R. Kunzmann für seine wertvollen Ratschläge

Frau Ch. Lättsch für die unermüdlichen stilistischen Korrekturen sowie allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Kantonalen Veterinäramtes Zürich für die freundliche Unterstützung

Frau S. Pletscher und Frau A. Hug für die graphischen und photographischen Arbeiten

Frau E. Hablützel, Herrn und Frau Kohler von der Organisation Kolb (Gott-hard) für die freundlichen Beratungen, die speditive und exakte Erledigung von Manuskriptreinschrift und Druck der Arbeit

Curriculum vitae

Geboren am 22. August 1950 in Rüti ZH

Bürgerorte: Zürich und Uster

Primarschule in Bubikon ZH

Mittelschulen in Wetzikon und Zürich

1971 Eidg. Matura Typus B in Bern und St. Gallen

1971 bis 1976 Studium der Veterinärmedizin an der Universität Zürich

1976 Staatsexamen in Zürich

Seit 1976 Assistent und Vertreter bei verschiedenen praktizierenden Tierärzten sowie städtischer Tierarzt in Zürich

